

GUÍA PARA
LA INVESTIGACIÓN EN SALUD¹

Dr. Jorge Alarcón Villaverde

Profesor Principal de la Facultad de Medicina de la UNMSM

Lima, 2003

¹©J. Alarcón. Prohibida su reproducción total o parcial. Edición de trabajo (no incluye la bibliografía completa), disponible sólo para los participantes del Taller de OPS/EsSALUD. Revisión correspondiente al 31-10-2003

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. EL METODO CIENTIFICO Y EL PROCESO DE INVESTIGACION.....	4
2.1. Concepto de método	4
2.2. Características del método científico.....	4
2.3. Metodología, diseño y proyecto.....	5
2.4. Proceso de la investigación científica:.....	5
2.5. Enfoques de diseño.....	9
3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	11
4. DEL PROBLEMA A LA HIPOTESIS	16
5. LA HIPOTESIS.....	20
6. LOS ELEMENTOS DEL DISEÑO	23
7. EL MANEJO DE VARIABLES.....	25
7.1. Selección de variables.....	25
7.2. Variables extrañas.....	25
7.3. Definición operacional de variables.....	26
7.4. Control experimental de variable principales.....	37
7.5. Control de variables extrañas.....	37
8. SELECCION DE SUJETOS DE ESTUDIO.....	40
8.1. Criterios de elección de sujetos de estudio	40
8.2. Universo y muestra.....	40
8.3. Muestra.....	41
8.4. Procedimientos de selección de la muestra	41
8.5. Número de sujetos o tamaños de la muestra.....	45
8.6. Pasos para hacer un plan de muestreo.....	47
9. RECOLECCION DE INFORMACION	48
9.1. Fuentes de información	49
9.2. Técnicas de recolección de datos	49
10. ANÁLISIS	51
10.1. Tipos de análisis.....	52
ANEXO I	57

1. INTRODUCCIÓN

Existen diversos enfoques sobre el concepto de metodología de la investigación. Algunos ponen el énfasis en las teorías filosóficas del proceso de conocimiento, otros en las implicancias sociales y políticas y otros en los diversos procedimientos técnicos que los investigadores usan durante el proceso de investigación. Cada uno de estos enfoques se sustenta en argumentos más o menos sólidos, cuya discusión escapa a los objetivos de este texto.

En esta guía, teniendo en cuenta las necesidades prácticas de los que quieren dedicarse a la investigación en salud, se tratará principalmente de los procedimientos de investigación. Es además, un texto diseñado para usar en talleres de investigación, por lo que hay aspectos que no han sido desarrollados extensamente.

Los principios metodológicos y técnicos que se desarrollan en este libro, han sido seleccionados basándose en la experiencia recogida en 10 años de enseñanza de post-grado, a través de talleres con participantes de diferentes especialidades. Algunos de éstos son de carácter interdisciplinario y otros son específicos de la medicina.

Finalmente, debo advertir que comparto la opinión de quienes consideran que INVESTIGAR SOLO SE APRENDE INVESTIGANDO. Nada se ganaría, sí lo que se aprenda en este libro no es aplicado en algún sentido. Obviamente, no todos los que consulten el libro son o serán investigadores; pero la mayoría lee y con frecuencia es instado a emitir juicio crítico acerca de las investigaciones que se publican en la literatura científica. Para estos últimos, también les será de mucha utilidad consultar el texto.

2. EL METODO CIENTIFICO Y EL PROCESO DE INVESTIGACION

2.1. Concepto de método

Definir el método científico es en realidad una tarea riesgosa. La mayoría de definiciones describe algunas de las características del método, pero no logran señalar lo que en realidad es. La razón de esta dificultad es que el método científico es el proceso mismo de conocimiento de la realidad, que a diferencia de otras formas de conocimiento se esfuerza por ser consciente y objetivo. Es la forma particular que desarrolla el investigador para plantear un problema y resolverlo.

El método no es invención de nadie; es producto del desarrollo de la ciencia. En ese sentido, cada objeto de la realidad genera su propia manera de conocer, es decir su propio método. Los filósofos y científicos han recogido toda esta experiencia y la han sistematizado bajo la forma de un conjunto de principios, normas y procedimientos que se conocen como metodología.

El método tiene dos componentes:

- a) El enfoque del investigador. El cual depende de sus conocimientos y de su concepción de la realidad (ideología).
- b) Las técnicas de investigación. Los procedimientos específicos que se han desarrollado al interior de cada ciencia con la finalidad de recoger, procesar y analizar los hechos de la realidad.

2.2. Características del método científico

Entre las características del método la más importante es la de ser un procedimiento consciente y objetivo de conocer la realidad. El método tiene, además, principios universalmente aceptados que no se ponen en discusión, y que constituyen una suerte de acuerdo tácito entre los investigadores. Como señala Piaget, la ciencia se caracteriza por plantear los problemas sin poner en duda la totalidad, y por esa razón es posible el acuerdo relativo entre investigadores. Estos principios son:

- a) Existencia objetiva de la realidad.
- b) Posibilidad de conocer la realidad a través de sus manifestaciones.
- c) La objetividad del conocimiento se comprueba por la práctica

Cada uno de estos principios ha impreso una característica a la práctica científica. Así, en el primer caso, para que una investigación científica sea aceptada por el conjunto de investigadores es necesario que trate de un objeto definido y reconocido por la comunidad científica. En el segundo caso, observamos que el proceso de conocimiento científico transcurre siempre de la apariencia a la esencia, de las manifestaciones a las causas. Esto tal vez explique por qué la estadística ha adquirido tanta importancia en muchas de las ciencias. Finalmente, en el tercer caso, entre los científicos es una exigencia el dar cuenta de sus hallazgos de modo tal que

cualquier investigador puede estar en condiciones de comprobar o replicar los resultados.

2.3. Metodología, diseño y proyecto

El concepto de método debe distinguirse de los de metodología, diseño y proyecto. En la literatura hay mucha confusión al respecto.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION: Es el conjunto de principios y técnicas que guían y ayudan a la investigación, obtenidas de la experiencia histórica de las investigaciones particulares.

DISEÑO: Es el plan que hace el investigador para recoger hechos que van a confirmar su hipótesis. Para ello existen, numerosas técnicas bien depuradas, cuyo conocimiento facilita la elaboración del diseño.

PROYECTO: Es una formalización del diseño con fines operacionales y administrativos ya sea para la propia investigación o para entidades que financian la misma. En él se incluye duración, plan de trabajo, procedimientos específicos, diseño, costos, datos de los investigadores y bibliografía consultada. Debido a esta estructura formal, la estructura de un proyecto varía de institución a institución

PROTOCOLO: Muchas veces se utiliza esta palabra como sinónimo de proyecto; pero en la forma frecuente que se usa tiene un sentido más restringido, casi siempre referido al procedimiento que se debe seguir para ejecutar una tarea determinada; así se habla de protocolo de tratamiento, protocolo de seguimiento, protocolo de inclusión, etc.

2.4. Proceso de la investigación científica:

La investigación científica es una forma de obtener conocimientos acerca del mundo que nos rodea. No es la única forma de conocimiento, ni siempre la mejor. Es una forma particular, que tiene ciertas exigencias para ser aceptada como tal.

Con razón mucha gente afirma que conoce bastante sobre determinados aspectos, sin haber jamás recurrido a los complejos procedimientos de la metodología científica. Además, dicen, la experiencia ha demostrado reiteradamente la validez de dichos conocimientos: ¡me va bien! Algunos, incluso se atreven a hacer generalizaciones con más o menos acierto. Todo esto puede ser cierto; pero frente a todo esto, el mundo científico sólo tiene una respuesta: ¡Muy interesante, pero demuéstrelo! Y aquí en realidad comienza el drama, ¿Cómo demostrar, aquello que parece cierto?

Es difícil comprender la intrincada red de procedimientos, mentales y manuales, que se va tejiendo durante el proceso de investigación. Algunos podrían suponer que existe un modelo de red que sería fácil repetir todas las veces que sea necesario; e incluso algunos autores de metodología han querido vender ciertos modelos prefabricados siempre exitosos. En realidad el proceso de investigación poco tiene que ver con una red prefabricada, ni siquiera la fina tela de araña se acerca a lo que es en realidad el proceso de investigación.

Antes de intentar comprender la compleja red del proceso de investigación veamos en qué consiste el producto final, el conocimiento científico. El conocimiento científico tiene las siguientes características:

- Específico
- Comprobable empíricamente
- Sistemático

El logro de este producto es consecuencia de un proceso que comprende actividades de distinto tipo. Algunas de ellas se ajustan a la imagen popular que se tiene de la investigación; pero otras pueden implicar tareas poco agradables, como contratar personal, hacer control de calidad y conseguir y administrar los recursos económicos necesarios para hacer el estudio.

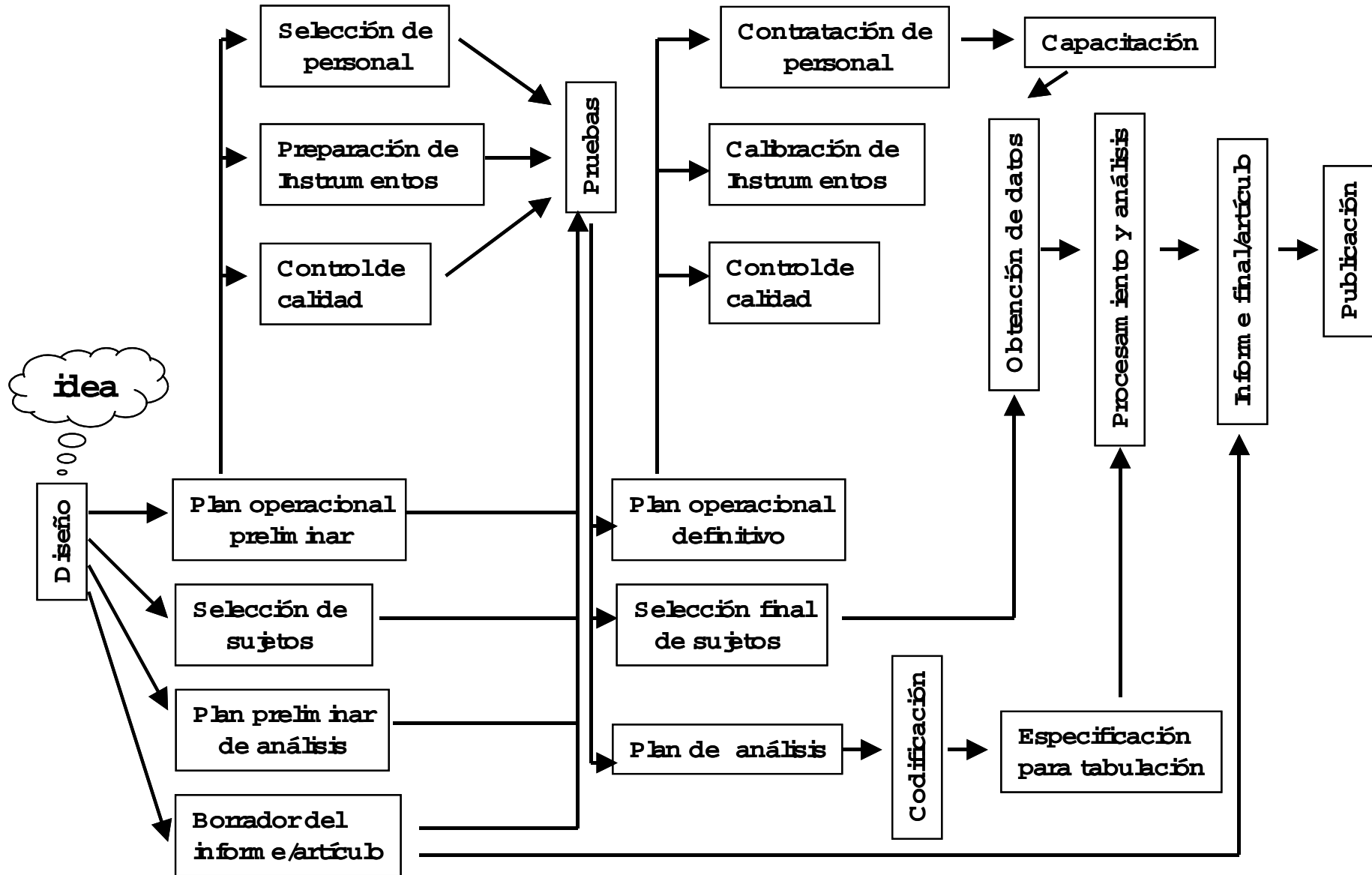
Todas estas actividades son importantes, pero ninguna tendría sentido sino hubiese qué estudiar, es decir, el problema. Y por ello la raíz de todo el proceso de investigación es el problema, la idea original que formula el investigador.

En el cuadro 1 se puede observar la concatenación de las principales actividades del proceso de investigación. La aparente complejidad que tiene el cuadro, se diluye en cuanto se nota que todo parte de un punto único: la idea original o problema de investigación.

Las diferentes actividades consideradas en el cuadro 1, están orientadas principalmente a cuatro componentes básicos de cualquier investigación científica: El problema, la hipótesis, el diseño y la recolección de datos. En el cuadro 2 se puede observar la interrelación entre esos elementos. Hay que tener en cuenta que esta relación no es lineal; en la práctica es más bien un proceso de avances, retrocesos y saltos.

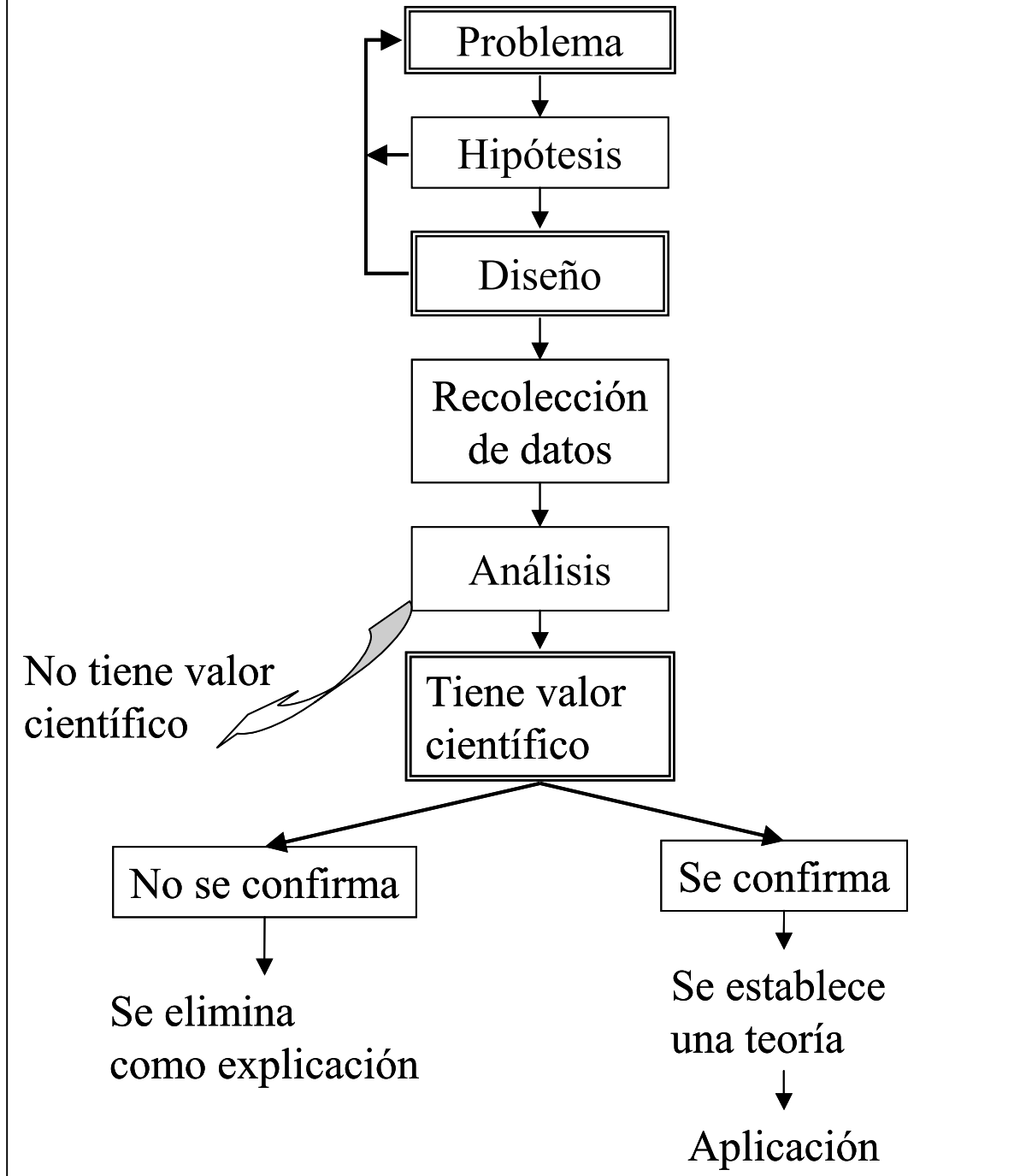
En este segundo cuadro, hay un elemento central del proceso, que es consecuencia de un esfuerzo reflexivo y a su vez es el punto de partida de un conjunto de tareas responsables de la calidad de los datos que sustentaran o refutaran las hipótesis de trabajo. Este elemento es el DISEÑO.

Cuadro 1.- Proceso total de la ejecución de una Investigación



Cuadro 2

Proceso de investigación



2.5. Enfoques de diseño

El diseño es el plan que el investigador se traza con el objeto de recoger los hechos pertinentes para resolver el problema propuesto. Es la herramienta más eficaz que tiene el investigador para acercarse a la comprensión de la realidad.

El origen del diseño se encuentra en el problema planteado; pero la forma específica que adquiere es producto de un proceso creador, guiado por el interés de resolver un problema específico. En este proceso el investigador opera con diferentes niveles de conceptualización y abstracción de la realidad. Estos niveles están listados en el cuadro 3. Según Gonzales Casanova, los planteamientos de diseño se diferencian por la mayor o menor explicitación de estos elementos, que a su vez va a depender de la complejidad y el interés del estudio planteado.

Por esta razón, se podrá ver en la literatura diferencias en cuanto a la forma de plantear el diseño. Algunos empiezan con un complejo marco conceptual, donde sitúan el problema; otros parten directamente de los indicadores. Sin embargo estas diferencias no implican juicios de valor a favor de uno u otro; en todo caso están relacionados al contexto real en el que se plantea una investigación y al nivel de solidez de los conocimientos adquiridos.

En los últimos años, en casi todas las disciplinas, se viene dando más énfasis a la necesidad de explicitar todo los elementos teóricos e instrumentales que el investigador pone en juego al plantear una investigación específica.

Independientemente de que se explicita o no todos los elementos del diseño, para elaborar un diseño en forma adecuada se requiere:

- Tener claro el problema a investigar
- Formular una hipótesis científica
- Operacionalizar la hipótesis.
- Seleccionar y describir las variables adecuadamente
- Seleccionar sujetos de estudio adecuados
- Elegir procedimientos adecuados de recolección de datos
- Hacer un adecuado plan para analizar e integrar los datos

Cuadro 3.- Planteamiento de diseños de investigación

Plant ea- mien to	CONCEPTOS				
	Categorías (problema)	Hipótesis	Dimensiones o factores	Características o variables	Indicadores
	Selección			Precisión	
I	1°	2°	3°	4°	5°
II	Implícito	1°	2°	3°	4°
III	Implícito		1°	2°	3°
IV	Implícito			1°	2°
V	Implícito				1°

3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

La primera condición es la identificación de un problema de investigación. Aún el más genial de los pensadores debe tener algo en qué pensar, antes de sumirse en observaciones y meditaciones.

Existe una constante confusión del problema de investigación con los contenidos temáticos de las asignaturas, con las técnicas, con los hechos aislados de la realidad. Esto se refleja en los títulos de muchos proyectos de investigación y aún de algunas publicaciones científicas.

El problema, a diferencia de los hechos, es producto de una elaboración teórica. El problema no existe en la realidad, es el investigador el que lo formula de acuerdo a la forma como abstrae e interrelaciona los hechos que existen fuera de su conciencia. Es por ello, que ante un mismo hecho o conjunto de hechos, pueden plantearse numerosos problemas o diversas formas de problema.

Ejemplo. Muchos profesionales se ven constante confrontados con el hecho de la muerte. Dependiendo de las circunstancias y de la profesión, este hecho va dar lugar a distintas preguntas. Para el médico el interés es saber la enfermedad específica que causó la muerte; para el detective puede ser la determinación de si fue una muerte "natural" o un crimen. En cada caso las interrogantes planteadas conducirán a indagaciones diferentes, dependiendo del área de interés y del enfoque del investigado.

Otro aspecto importante, que también lleva a confusión, es la afirmación enfática que muchos autores hacen de que el problema científico busca establecer relaciones entre fenómenos. Para estos autores, otras tareas son sólo trabajos exploratorios de escaso valor científico. Sin embargo, a través de la historia y de la práctica científica cotidiana, se puede constatar que muchas veces la tarea de investigar esta orientada a la búsqueda de algún orden en la realidad. Esta ha sido, durante años, la práctica de los primeros científicos, en particular de los llamados naturalistas. A partir de la búsqueda de orden han surgido los problemas más importantes y cruciales de la ciencia. El caso de los estudios de Darwin es el ejemplo más claro al respecto.

La búsqueda de orden, es en realidad un problema científico fundamental en todas las ciencias y en todas las épocas, y responde a una pregunta central ¿Cuál es el orden existente en este conjunto de hechos, en aparente caos? El proceso intelectual que implica este problema, ha dado origen a los procedimientos universales de ordenar, clasificar, medir y organizar. Tareas que constituyen la base y la constante referencia de los hallazgos científicos más específicos. Nadie que se considere realmente serio en su trabajo, puede intentar investigar sin antes conocer o haber establecido un orden en los hechos que constituyen la materia de sus indagaciones. De ahí, la importancia de los estudios descriptivos, siempre vigentes, y que han dado lugar a numerosos procedimientos imaginativos.

Otro tipo de problema frecuente es la búsqueda de hechos, basado en el supuesto de su existencia. Este tipo de problemas se dan con frecuencia en antropología, arqueología, astronomía y medicina. Por ejemplo, cuando se inicia la búsqueda de una enfermedad que aún no se ha descrito en un lugar determinado; pero que por su característica es muy probable que exista. Los primeros estudios del SIDA tienen esta característica.

Tomando en consideración las aclaraciones previas, el problema científico vendría a ser el cuestionamiento que el investigador hace a la realidad, en búsqueda de develar el orden y los nexos existentes entre los fenómenos de la realidad. Dado que ni el orden ni los nexos son evidentes, al formular el problema el investigador hace un esfuerzo de abstracción, seleccionando hechos e interrelacionándolos mentalmente.

El paso de la realidad al problema científico, es tal vez el aspecto metodológico más discutido e investigado en los últimos años. A pesar de que hay una mayor comprensión de los aspectos epistemológicos y psicológicos, aún no es posible establecer reglas precisas para formular problemas. En esta fase hay mucho de ingenio, intuición y conocimiento.

El problema es reconocido como el aspecto más importante de la investigación. Los investigadores son célebres más por haber planteado problemas que por haberlos resuelto. Los nuevos problemas reorientan la investigación y muchas veces revolucionan casi todos los aspectos de la ciencia.

Pero, pese a la importancia que todos conceden a este aspecto, en la mayoría de textos se pasa por alto la discusión del problema, probablemente debido a que no existen reglas fijas ni universalmente aceptadas.

En efecto, no hay reglas, pero hay ciertos principios que vale la pena recordar, y ciertas recomendaciones útiles que se siguen en la mayoría de centros de investigación. En todo caso, el sólo hecho que se comprenda qué es el problema y su importancia, sería suficiente para que los jóvenes investigadores se inicien con provecho en la práctica de la investigación científica.

Además de ser una pregunta a la realidad, el problema tiene otras características:

CARACTERISTICAS DEL PROBLEMA CIENTIFICO

1. Es una pregunta específica a la realidad
2. Versa sobre un objeto reconocible y definido científicamente
3. Trata de cosas nuevas de ese objeto o nuevos enfoques de cosas dichas sobre ese objeto
4. Indaga acerca de la existencia, orden y relaciones entre fenómenos.

La última de las características señaladas, implica que la investigación científica no se limita a determinar hechos aislados, aunque, dependiendo del estado de los conocimientos, ésta puede ser una condición previa para el desarrollo de la investigación. Del mismo modo las relaciones que estudia pueden ser de asociación no causal o causal.

Para llegar a la definición del problema, sobre todo en los inicios, es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

RECOMENDACIONES PARA LA ELECCION DE UN PROBLEMA

1. Qué el problema responda al interés del investigador
2. Qué las fuentes a las que se recurra sean asequibles
3. Las fuentes de información a las que se recurra deben ser manejables.
4. El cuadro metodológico debe estar al alcance de la experiencia del investigador.

En pocas palabras se requiere que el investigador este compenetrado con los conocimientos y procedimientos relativos al problema que se investiga. No basta sentir el problema, es necesario elaborarlo.

Pero, el problema no surge espontáneamente. Sólo surge en mentes activas. Por ello la mayoría de investigadores recomienda mantener la mente en constante actividad. Algunas de las técnicas que se recomiendan para este fin son:

TECNICAS QUE AYUDAN A LA IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

1. Observación de la práctica diaria. Se recomienda tener una libreta o diario para anotar observaciones.
2. Sesiones a base de lluvia de ideas. Por ejemplo, practicar con sesiones de revista de revistas.
3. Predicciones y explicaciones teóricas
4. Avances tecnológicos. Algunas técnicas modernas pueden ayudar a hacer trabajos de investigación que hace algunos años no se podían realizar.
5. Problemas que se sugieran en la literatura de investigación especializada.
6. Formular preguntas.

En la formulación del problema intervienen diferentes factores, que dependen del investigador, del nivel de conocimientos alcanzados en el área que se investiga, de las presiones sociales y del ambiente científico que rodea al investigador.

FACTORES QUE INFLUENCIAN LA FORMULACION DEL PROBLEMA

1. El enfoque del investigador
2. Conocimientos existentes sobre el problema
3. Por la "moda" existente en el campo de la ciencia. Impuesta por la influencia del científico que desarrolla un tema de investigación y por las instituciones que financian la investigación.
4. Por las exigencias sociales.
5. Las cualidades del investigador.

Entre las diferentes cualidades que el investigador pone en juego durante la identificación de un problema, destacan las siguientes:

CUALIDADES PARA FORMULAR PROBLEMAS

1. Cualidades personales
 - Solidez ética
 - Capacidad de abstracción
 - Imaginación creadora
 - Laboriosidad y constancia
 - Audacia y oportunidad (estratega)
 - Capacidad organizativa
2. Experiencia en el área que se investiga
3. Conocimientos:
 - Objeto de estudio
 - Fuentes de información
 - Conocimientos acerca del problema
 - Conocimientos del medio circundante
 - Métodos teóricos, empíricos y teóricos necesarios

Características del problema científico

Muchas veces es difícil decidir cuál es un problema científico importante. Esto va depender del contexto en que se plantee, más que determinadas características intrínsecas. Una guía útil para saber si una determinada propuesta es un problema científico es someterlo a una evaluación tomando en cuenta los criterios que se proponen en el cuadro 4. En este cuadro se pone énfasis, en primer lugar, en el valor científico, luego en la importancia y, finalmente, en la factibilidad.

Cuadro 4

Criterios para evaluar un problema

❖ Valor científico

- **Es una pregunta específica a la realidad**
- **Versa sobre un objeto reconocible y definido**
- **Trata de cosas nuevas o es un nuevo enfoque acerca del objeto**

❖ Importancia

- **Utilidad**
 - **Prioridad**
- } En el conocimiento y/o en la aplicabilidad**

❖ Factibilidad

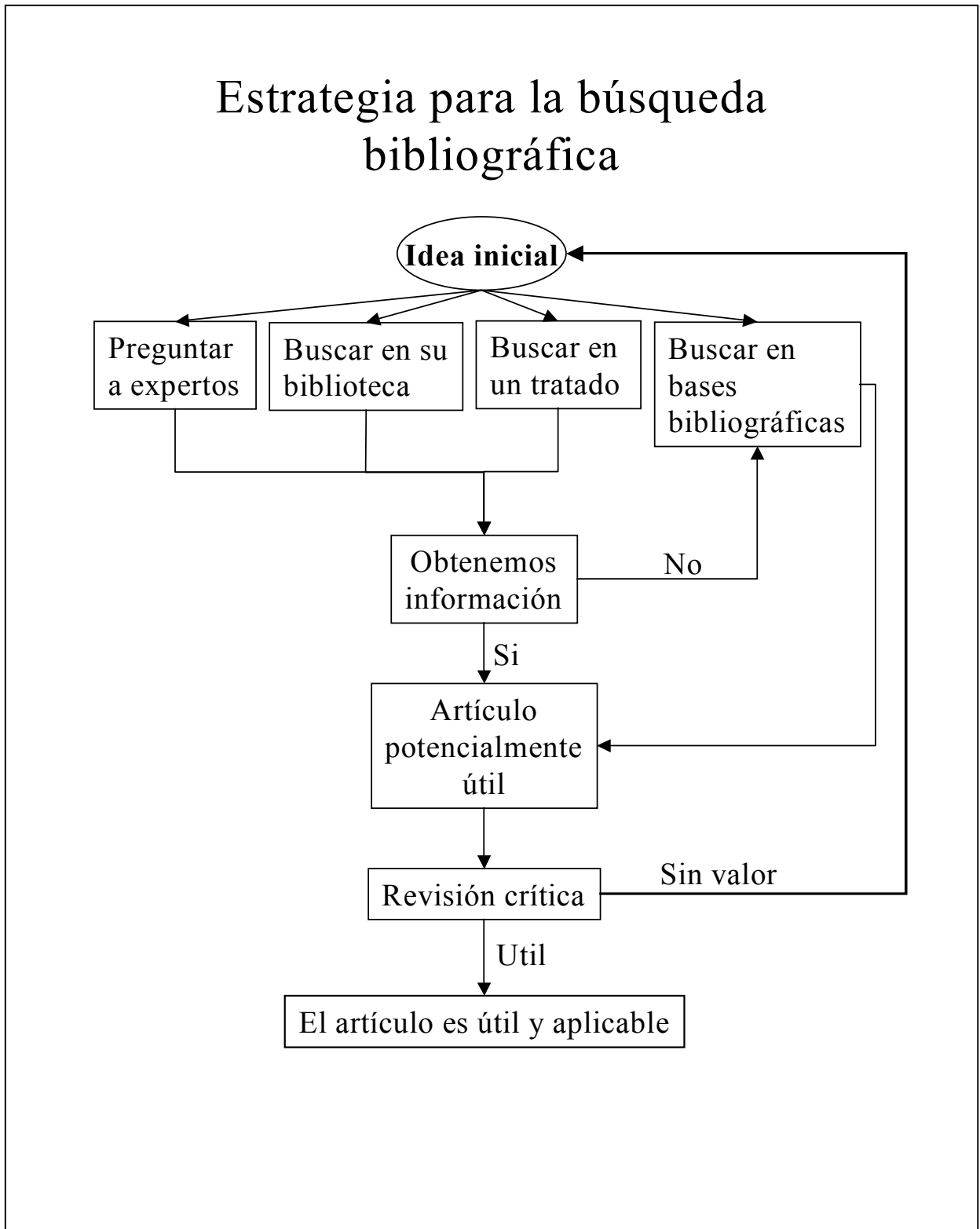
4. DEL PROBLEMA A LA HIPOTESIS

Definir el problema es un paso importante, pero no suficiente. El problema debe ser trabajo en detalle, confrontado con hipótesis y con la realidad, hasta que pueda concebirse la forma práctica en que se dará respuesta a la pregunta planteada. Este tránsito se hace gracias a la formulación de hipótesis. Para ello es necesario realizar las siguientes acciones:

- a. Revisión crítica del conocimiento existente
- b. Revisión de la documentación existente en el lugar de estudio.
- c. Estudios exploratorios

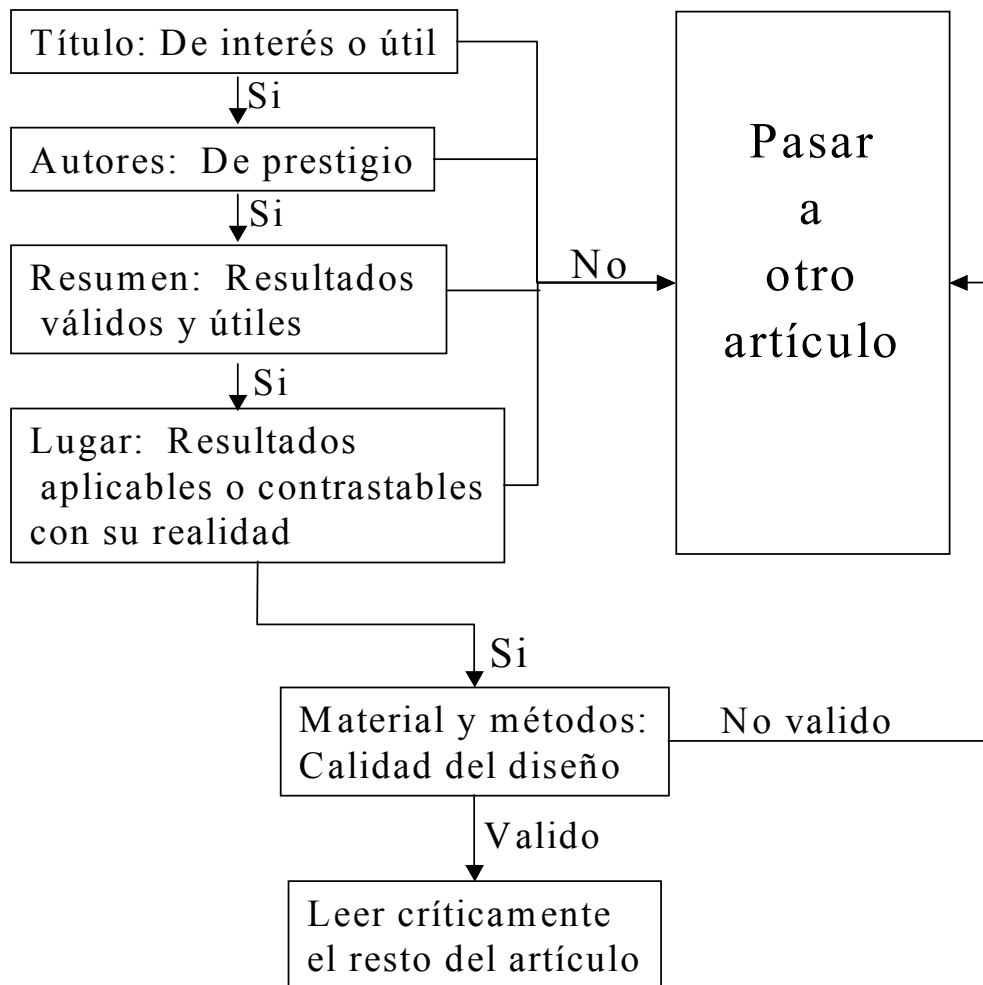
La revisión crítica de la literatura científica se puede iniciar de diferentes formas. Sackett propone algunos de los algoritmos que con ciertas modificaciones e reproducen en los cuadros 5 y 6. El cuadro 7 describe la estructura del artículo científico a fin de facilitar su revisión.

Cuadro 5



Cuadro 6

Revisión crítica de un artículo científico



Cuadro 7

ESTRUCTURA BÁSICA DE UN ARTÍCULO CIENTÍFICO

SECCIÓN	CONTENIDO
Título	Es el mejor resumen. Por lo menos, debe dar cuenta clara del problema estudiado
Extracto / Resumen	Enfatizar los resultados y su importancia
Palabras claves	Enfatizar el tema estudiado para facilitar la consulta
Introducción	Presentación de hechos e ideas acerca del problema (revisión del trabajo de otros). Presentación del problema e hipótesis. Importancia y trascendencia del problema a estudiar
Métodos Materiales y Métodos	Diseño del estudio: definiciones operacionales, control de variables, selección de sujetos de estudio, fuentes de información, procedimientos de medición.
Resultados	¿Qué se encontró? Tablas, gráficos, mapas, figuras que resuman los hallazgos.
Discusión	Significado e importancia del trabajo. Discusión de las limitaciones y aciertos, análisis posteriores. Comparación con otros trabajos.
Referencias bibliográficas	Evidencia que el trabajo de otros ha sido considerado. Sirve de orientación para futuras investigaciones.

5. LA HIPOTESIS

La hipótesis es la respuesta que el investigador formula para resolver el problema planteado. Es, además, la base para el diseño.

En efecto, la elaboración del diseño comienza con el análisis del contenido de la hipótesis. Toda hipótesis contiene variables, relación entre variables e indicación explícita o implícita de los sujetos en los que se estudiarán dichas características o relaciones.

Luego de conocer en detalle el contenido, puede configurarse el tipo de estudio que se va a hacer explotando una de las características más trascendentes de la hipótesis: el poder predictivo. Es gracias a esta característica que el investigador puede deducir consecuencias a partir de la hipótesis. Este paso produce una especie de boceto de toda la investigación, que será de gran utilidad para hacer el diseño.

A partir de este momento, van a sucederse una serie de actividades que se interrelacionan y apoyan mutuamente. No hay un orden preestablecido. Pero una buena técnica es identificar las variables y luego el tipo de relación que se establece entre ellas.

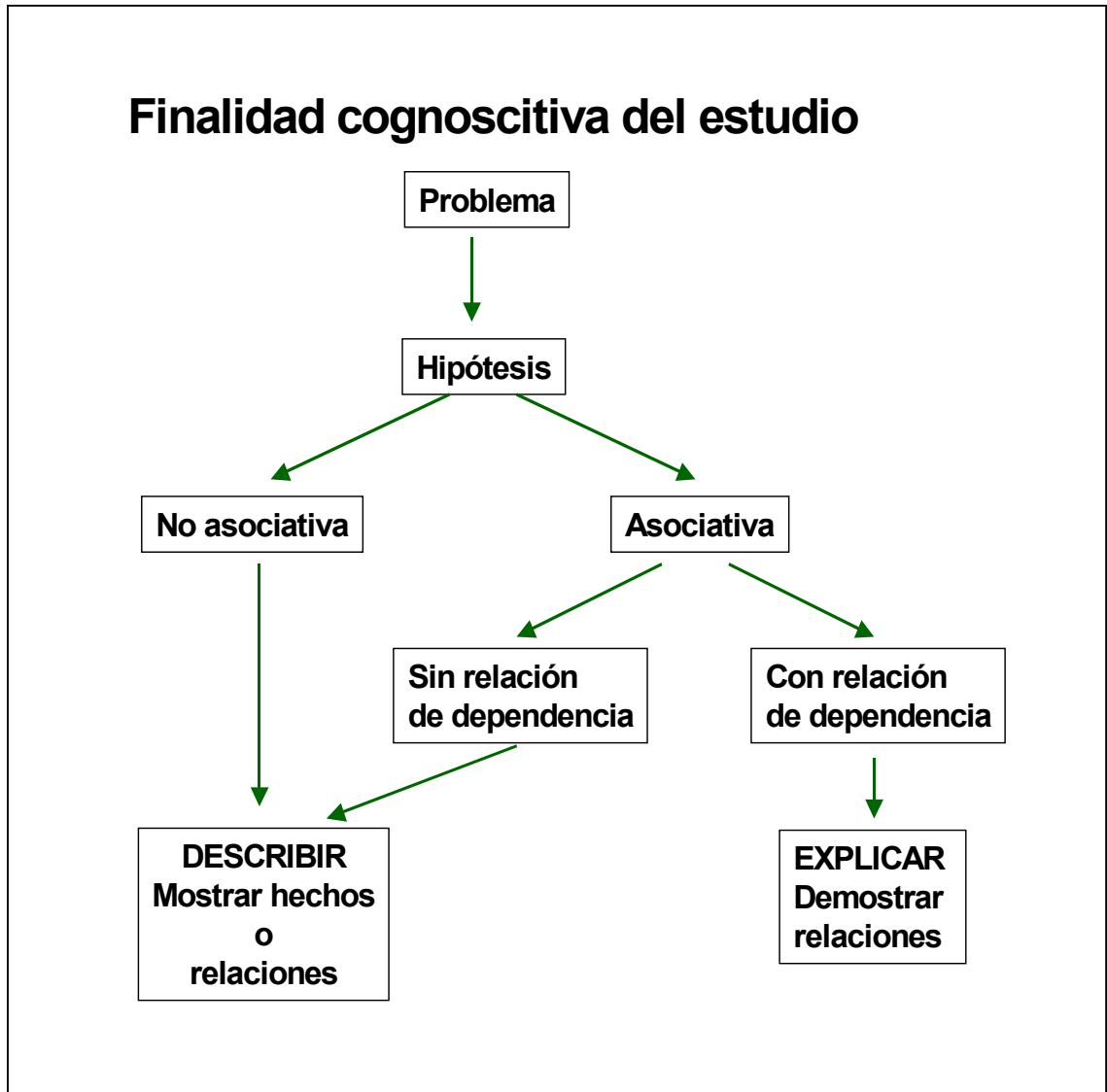
Relación entre variables y tipo de hipótesis.-

De acuerdo a la forma en que se establecen las relaciones entre las variables, las hipótesis pueden ser:

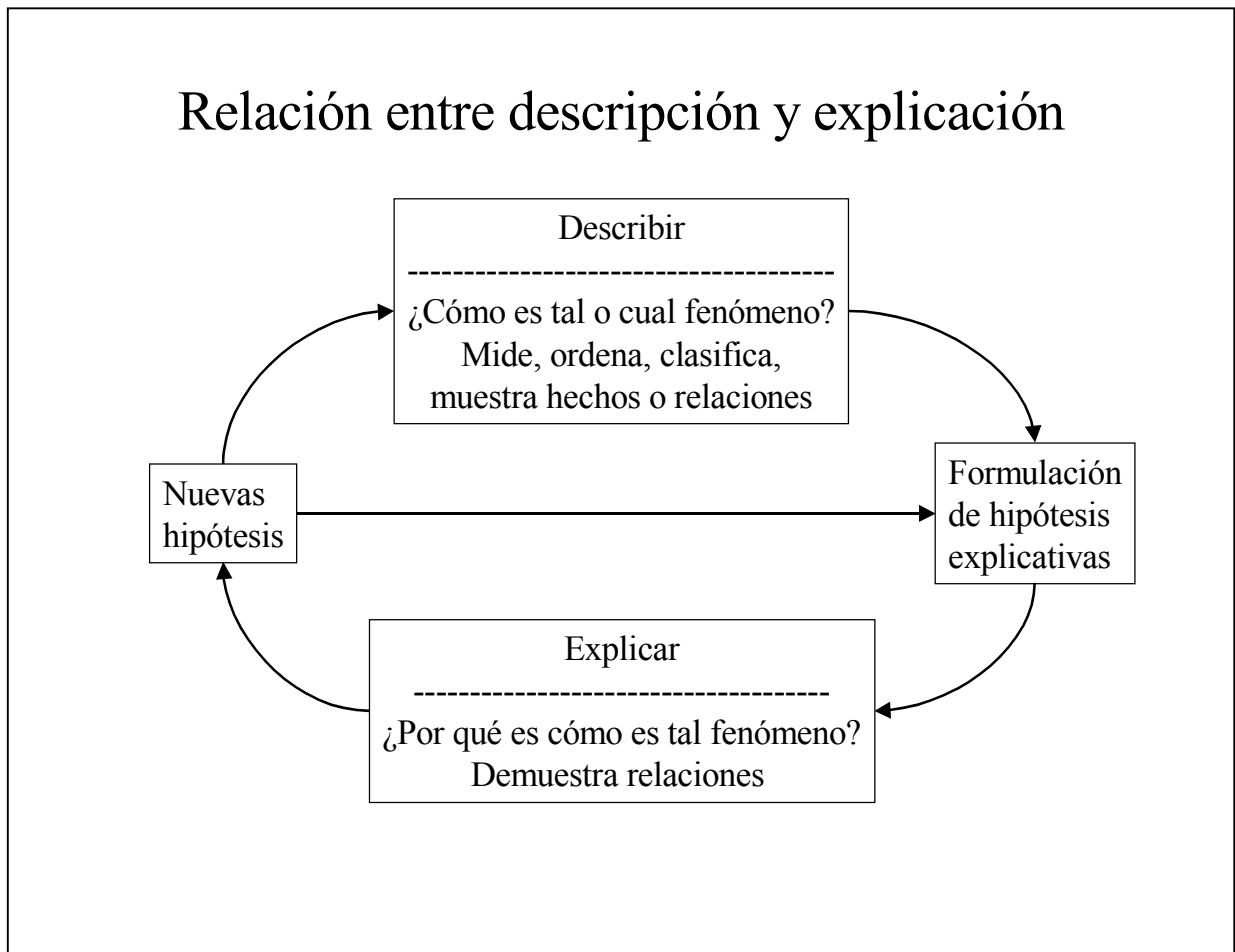
- A. No Asociativa: no establece asociación entre variables; sólo se lanzan conjeturas con respecto a la existencia de un fenómeno. Son hipótesis simples, llamadas también de trabajo. Es típico de un estudio descriptivo.
- B. Asociativa: Aquella que enlaza las variables. Pueden ser a su vez:
 - a. Sin relación de dependencia: establece relación de dos fenómenos pero no señala que uno dependa del otro.
 - b. Con relación de dependencia: establece relación de dos fenómenos pero señalando la dependencia. Si se formula este tipo de hipótesis tiene que hacer un diseño que demuestre lo que ahí se postula.

Es importante saber el tipo de hipótesis para determinar el tipo de estudio a realizar. Así, frente a una hipótesis no asociativa ó asociativa sin relación de dependencia la finalidad cognoscitiva del estudio será mostrar hechos o relaciones, por tanto la investigación será DESCRIPTIVA; y frente a una hipótesis con relación de dependencia la finalidad cognoscitiva será explicar, demostrar relaciones, por lo tanto la investigación será EXPLICATIVA (cuadro 8).

Cuadro 8



Cuadro 9



En términos generales hay, pues, dos grandes tipos de estudio: los descriptivos y los explicativos. Sin embargo esta división es artificial, pues entre ellos hay una estrecha relación que hace que muchas veces sea difícil establecer una separación. En el cuadro 9 se puede observar la interrelación entre estas dos formas de estudio.

Luego de conocer en detalle el contenido, puede idearse el tipo de estudio que es conveniente realizar para resolver el problema planteado. Para este fin se explota una de las principales características de la hipótesis: el **poder predictivo**. Es gracias a esta característica que el investigador puede deducir consecuencias a partir de la hipótesis. Este paso produce una especie de boceto de toda la investigación, que será de gran utilidad para hacer el diseño. Un primer producto de este proceso es el denominado perfil de proyecto.

6. LOS ELEMENTOS DEL DISEÑO

En el cuadro 10 se presentan los principales elementos de un diseño. Como se ha venido diciendo, la base del diseño la constituye la hipótesis. Es en función de la hipótesis que se define la finalidad cognoscitiva del estudio, la forma en que se definirán y tratarán las variables, los sujetos de estudio, las fuentes de información y el plan de análisis.

Cuadro 10.- Elementos del diseño

Tipo de hipótesis	Tipo de estudio	Manejo de variables			Sujetos de estudio	Plan de recolección de datos			Plan de análisis
		Principales		Extrañas		Fuente	Instrumentos	Frecuencia	
		Control experimental	Definición operacional	Nivel de control					
No Asociativa	Descriptivo	Si/No	Nominal	Clasificadorias	Quién (Selección)	Primaria	Observación	Transversal	No estadístico
Asociativa sin relación de dependencia			Ordinal	Experimental	Cuántos (n)	Secundaria	Entrevista	Longitudinal	Estadístico
Asociativa con relación de dependencia	Explicativo		Intervalo	No Experimental			Examen	Recolección	
			Razón						

7. EL MANEJO DE VARIABLES

La investigación científica implica una delimitación y una selección. Nadie puede substraerse a esta obligación, pues de otro modo sería materialmente imposible estudiar la realidad. En esto consiste precisamente el problema científico, que es el punto de partida de la investigación científica.

Al delimitar y seleccionar, el investigador pone su interés en un conjunto de características que va describir y/o interrelacionar. La mayoría de características que le interesan al investigador tienen una particularidad: su variabilidad, su condición cambiante. Y por esta razón a las características que se estudia o investiga se les suele denominar variables.

Variable es toda característica que puede tomar diferentes valores o estados.

7.1. Selección de variables

La selección de variables se hace a partir de la hipótesis del investigador. Mediante ella, se decide qué vale la pena observar, medir y relacionar. No es posible una marcha a ciegas en la investigación científica; esto no quiere decir marchar con anteojeras, pues el investigador debe estar atento a todo cambio o acontecimiento no previsible y que puede, incluso, significar una reorientación del estudio. La aventura de la investigación científica es una mezcla de hechos esperados con inesperados; en cada caso el investigador debe delimitar y seleccionar, y, por ende, manipular variables.

Las primeras variables a las que se enfrenta el investigador son las que explícita en sus hipótesis. Son las variables centrales. A estas variables, por darles un nombre, se les denominará **variables principales**.

7.2. Variables extrañas

Luego, dado que en la realidad las variables principales no existen aisladas, el investigador debe considerar en que medida las otras características existentes pueden influir en el fenómeno que estudia. Este universo de variables es infinito, y sólo la experiencia y el conocimiento permiten reconocer cuáles tienen más o menos importancia. Esta dificultad ha llevado en algunas ciencias, como la sociología, a considerar el mayor número de variables aún sin una razón clara, a veces por mera intuición o gula de datos. En cualquier forma es imposible, y poco deseable, tratar de tomar en cuenta todos los acontecimientos que rodean a un fenómeno dado. Entonces, hay que seleccionar, es decir tomar en cuenta los más relevantes, los que muestran mayor relación con las variables principales, los que pueden influir o influyen en su comportamiento. El buen juicio al respecto depende de la familiaridad y conocimientos que el investigador tenga del fenómeno que estudia.

Las variables que se consideran en este caso se les suele llamar intervinientes, confusoras o clasificatorias. En realidad son denominaciones a que

apuntan a identificar el comportamiento particular de las **variables extrañas**. Algunas variables tendrían un rol perturbador; otras más bien contribuirían a enriquecer la descripción de las variables centrales (otras son totalmente desconocidas o inciertas). Las variables intervinientes o confusoras tienen la primera característica; las variables clasificatorias tienen la segunda.

7.3. Definición operacional de variables

Como cualquier otro aspecto de la realidad la variable tiene una definición: la definición conceptual, que se elabora de acuerdo al cuerpo de conocimientos existentes acerca del problema que estudiamos. La definición conceptual permite la comprensión del fenómeno y la identificación de sus dimensiones pero no su determinación. Para poder identificar el fenómeno es necesario otro tipo de definición: la definición operacional.

P.e: Si la variable es MIGRACIONES, una definición conceptual posible es: "desplazamiento permanente de la población"(1)

La definición operacional (DO) establece con claridad la forma en que se medirá la variable. Así en relación al ejemplo anterior la DO será: "saldos netos de las diferencias censales descontando el crecimiento vegetativo" (1).

La diferencia entre la primera definición y la segunda salta a la vista, pese a que ambas se refieren al mismo fenómeno. La segunda definición permite identificar la variable y clasificarla. Y clasificar es medir. Este es precisamente la ventaja de la definición operacional, relacionada íntimamente con una de las tareas centrales de la investigación: clasificar, establecer un orden. Aún el acto más simple o espontáneo del naturalista: la colección de especímenes, no tendría sentido sin esta finalidad.

De acuerdo a esto, la definición Operacional es aquella definición que establece normas y procedimientos que seguirá el investigador para medir variables. Por ejemplo, los criterios para clasificar grupos de TBC o no TBC se establecen basándose en conocimientos, recursos y criterios científicos de ese momento. La definición operacional indica solamente como se va a manejar la variable.

La tarea de definir operacionalmente una variable es relativamente sencilla cuando hay instrumentos de medición estandarizados o cuando sus diversos matices son fácilmente observables. Pero aún en estos casos se requiere conocimientos, rigor, intuición y creatividad. Esto no quiere decir que sea deseable inventar nuevos instrumentos en cada investigación. Eso sería un exceso de "originalidad" que harían imposible la comparación con otros estudios y la réplica. Siempre hay que agotar las posibilidades existentes, buscando instrumentos estandarizados y aceptados. Sólo en caso de no encontrar alguno, se procede a elaborar un nuevo instrumento, que incluso puede ser un tema de investigación.

La DO debe garantizar que las mediciones tengan los siguientes atributos:

- Validez: Cuando los valores obtenidos miden aquello que se ha propuesto medir. Para garantizar la validez hay que seleccionar adecuadamente los indicadores y los criterios para asignar los valores.
- Exactitud: Grado en que la medición se aproxima al verdadero valor. Este atributo va depender de los instrumentos de medición y de los procedimientos empleados.

- **Consistencia:** Cuando la medición se puede reproducir en diversas circunstancias. La consistencia puede mejorarse cuando los procedimientos de medición son uniformes y sujetos a permanente control.

Proceso de operacionalización de la variable:

Para hacer una definición operacional hay que tener antes claramente definidos los siguientes elementos: el sujeto de estudio, la fuente de información, el grado de manipulación de las variables y los procedimientos de recolección de datos. Teniendo en cuenta estos elementos se procede a formular la definición operacional siguiendo los pasos indicados en el cuadro 11.

Cuadro 11

Pasos para hacer una definición operacional

- Definición conceptual o teórica
- Operacionalización de la variable:
 - No estadística
 - Estadística
- Definición de criterios para asignar los valores
- Elección de instrumentos y procedimientos de medición

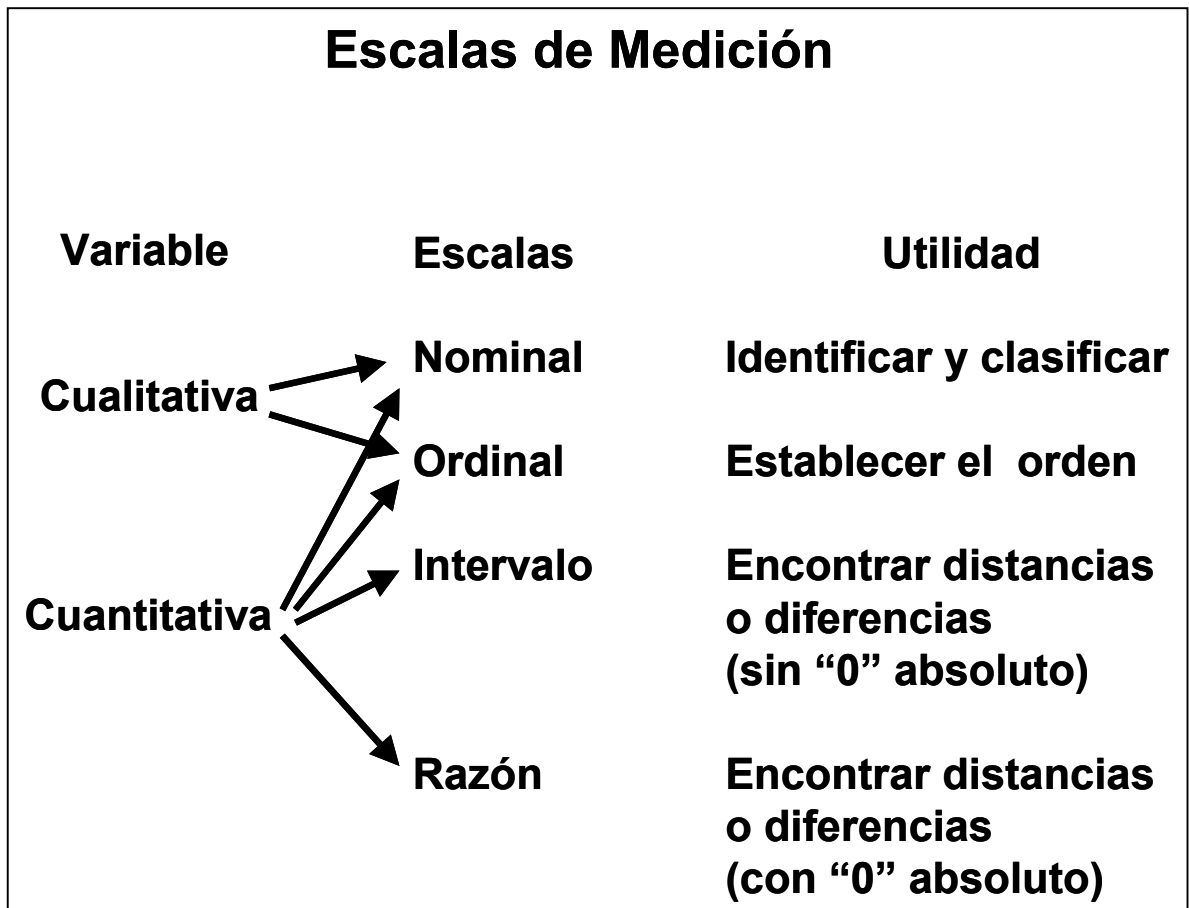
Naturaleza de la variable

La naturaleza de la variable se identifica de acuerdo al máximo nivel de medición que puede usarse para identificar los valores de la variable.

Los niveles de medición se expresan en escalas. Las escalas pueden ser de cuatro tipos. Cuando la variable sólo puede medirse en escala nominal u ordinal, se trata de una variable cualitativa. Cuando se alcanza a medir en escala de intervalo o razón, es una variable cuantitativa. Las propiedades y relaciones entre las escalas de medición y la naturaleza de la variable se resumen en el cuadro 12.

La clara identificación de la naturaleza de la variable es importante, porque las variables cuantitativas tienen posibilidades de aprovechar las propiedades matemáticas de las escalas de intervalo o razón, y además pueden simplificarse expresándose en escalas menores (nominal u ordinal).

Cuadro 12



Escalas de medición

Las escalas de medición son producto del genio creador del científico. Algunas escalas están sólidamente establecidas; otras deben ser específicamente construidas para el estudio; incluso en muchos casos hay que construir instrumentos específicos. Siempre que se use o se construya una escala hay que tener en cuenta las recomendaciones del cuadro 13.

Cuadro 13

Escala de medición o clasificación: procedimientos y cuidados

- Hacer el análisis de la variable y operacionalizarla
- Dar a las categorías nombres arbitrarios (etiquetas; pueden usarse números)
- Cuidar de que las categorías sean:
 - Exhaustivas
 - Mutuamente excluyentes
- En variables cualitativas, los números no se deben emplear para hacer operaciones aritméticas.

Una escala es un conjunto de criterios estandarizados que permiten clasificar los objetos por la propiedad que estamos viendo. Las principales escalas son:

1. Nominal: simplemente nomina un atributo, pero no establece un orden ni jerarquía. Ejemplo: sexo, estado civil.
2. Ordinal: establece orden, jerarquía entre valores. Ejemplo: grados de hipertensión arterial.
3. Escala de intervalo: establece ya no sólo orden, sino distancias precisas entre un valor y otro; tiene un cero convencional. Ejemplo: escala de temperatura.
4. Escala de razón: es la escala que refleja con más exactitud la aparición del fenómeno en la naturaleza, también establece distancias entre un valor y otro, la presencia del cero en esta escala significa ausencia total de la característica. Ejemplo: peso, talla, glicemia.

Las variables que se miden en escala de intervalo y razón pueden expresarse en variables menores.

Noción de Instrumento

Instrumento es todo medio que permite clasificar los diferentes estados de una variable, con el máximo de sensibilidad, exhaustividad y especificidad. Un buen instrumento es aquel que identifica la mayor cantidad de estados posibles de la variable (no sólo presente/ausente), a esta propiedad se denomina exhaustividad; también es aquel que capta el mayor número de casos que posee la variable que se estudia (sensibilidad) y mide sólo dicha propiedad y no otra (especificidad). Desde este punto de vista es instrumento una balanza, un tensiómetro, una prueba serológica y un cuestionario. Todos ellos van a permitir clasificar las variables.

Formas de medición

Los valores de una variable pueden identificarse directa o indirectamente, según su complejidad y el desarrollo de los instrumentos de medición. Cuando una variable, por alguna de las razones señaladas, no puede medirse directamente se recurre al uso de indicadores.

Procedimientos de medición

Una vez definidos los pasos 1 al 4 señalados en el cuadro 11, se pasa a la selección de los instrumentos y procedimientos de medición. Se deben seleccionar los instrumentos y precisar la forma en que serán aplicados, cuidando de que las mediciones que se hagan no estén sujetas a error.

Valores finales de la variable

El último paso consiste en definir la forma final en que se expresaran los estados de la variable. En algunos casos los valores corresponderán a las mediciones primarias; en otros los valores finales se simplificarán de acuerdo al objetivo del estudio. Así, por ejemplo, luego de medirse la presión arterial, puede que no sea importante para el estudio utilizar la medición detallada, y sea suficiente establecer las categorías: normal, moderado y alto. Esta transformación simplifica el análisis, pero también lo limita, en la medida que no puede aprovechar las propiedades matemáticas de la medición cuantitativa. El principio es trabajar en lo posible con la máxima escala, a fin de aprovechar al máximo sus propiedades.

Formulación de la definición operacional

Luego de haber cumplido con todos los pasos recomendados, se estará en condiciones de formular la definición operacional de la variable, que si bien debe ser concisa debe ser lo suficientemente clara respecto a: los valores finales de la variable, a los criterios para asignar dichos valores y al procedimiento de medición. En el cuadro 14 se presentan los principales componentes de la DO.

Cuadro 14

Componentes de la definición operacional

1. Valores finales de la variable	2. Criterios para asignar los valores	3. Instrumentos y procedimientos de medición
-----------------------------------	---------------------------------------	--

Ejemplo: Definición operacional de Tuberculosis

Se establecerán las categorias de sano o enfermo, de acuerdo a la presencia o no de BK en esputo, determinado mediante el examen seriado de tres muestras de esputo tomadas en la primera hora de la mañana y procesadas mediante la técnica de Ziehl Neelsen.

La operacionalización de las variables se hace más difícil de acuerdo a la complejidad de las variables. Las variables simples, unidimensionales, como el peso, pueden definirse con mucha facilidad.

En cambio variables complejas, como clase social, cultura, nivel social, etc., son difíciles de medir. En estos casos se requiere recurrir a indicadores. Muchas veces esto obliga a utilizar procedimientos cualitativos, pues se corre el riesgo de simplificar excesivamente la realidad. Si de todos modos se desea medir la variable se requiere recurrir a indicadores.

Indicador

El indicador es una característica que permite identificar la variable. Los indicadores surgen de dos formas.

La primera, la más simple y exacta es a través de la subdivisión o descomposición de la variable "en cualidades más simples y por tanto más fáciles de medir" (1), y que se denominan DIMENSIONES. "Por dimensión entendemos a un componente significativo de una variable que posee relativa autonomía". Esto significa considerar a la variable "como un agregado complejo de elementos que nos dan un producto único y sintético." (1)

Ejemplos:

¹ Sabino C.A. El proceso de Investigación, pp.113-27

PATRIARCALISMO. "Puede ser considerado como una síntesis de: tipos de organización familiar, valores de conducta individual y pautas definidas de organización económica.

TAMAÑO DE UNA MESA: resultante de tres dimensiones: altura, largo y ancho.

DESNUTRICION: resultante de tres indicadores cuantitativos que son componentes del estado nutricional (cuadro 15)

La segunda forma, que implica una mayor trabajo de elaboración, imaginación y profundo conocimiento del tema y de la situación concreta que se estudia, es la selección de otras "variables" (INDICADORES) que indiquen la existencia de la variable que se estudia.

Ejemplos:

Variable	Indicador
Ansiedad	Úlcera duodenal
Pobreza	Incidencia de malaria
Stress	Incidencia de gonorrea
Dolor	No de analgésicos usados

Como puede observarse, en estos casos a simple vista los indicadores aparecen muy alejados de las variables, sin embargo, dependiendo de la situación concreta, muchas veces son adecuados y hasta específicos. Por ejemplo el caso del BK en esputo como indicador de tuberculosis (cuadro 14). En otra época se usó la imagen radiográfica.

Cuadro 15

Ejemplo de la Definición Operacional de una Variable

Variable: Desnutrición

1. Naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> • Cualitativa
2. Forma de medir	<ul style="list-style-type: none"> • Indirecta • Multidimensional
3. Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Razones peso/talla y talla/edad • Dimensiones: Peso, talla, edad
4. Escala de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Peso = Razón • Talla = Razón • Edad = razón
5. Procedimiento de medición	<ul style="list-style-type: none"> · Peso: Mediante balanza regulada en GR. La medición se hará en ayunas · Talla: Mediante un tallímetro regulado en milímetros · Edad: Mediante la determinación de la fecha de nacimiento según dato proporcionado por la madre
6. Expresión final de la variable	<p>La desnutrición se expresará en grados: I, II, III, de acuerdo a la relación de peso, talla y edad, según tabla antropométrica de la OMS</p>

Definición operacional de Desnutrición

- **Se expresará en grados I, II, y III de acuerdo con las tablas antropométricas de la OMS.**
- **Para la medición de los indicadores se usarán una balanza regulada en gramos, un tallímetro regulado en milímetros y la fecha de nacimiento obtenida mediante entrevista.**
- **Todas las mediciones se harán a primera hora en la mañana.**

Cuando se usa una sola dimensión como indicador o una sola variable como indicador se usa el valor del indicador como el valor de la variable; pero cuando se usan más indicadores es necesario buscar un valor global que puede resultar de una relación entre los indicadores (p.e. peso/talla) o de una ponderación denominado índice.

Índice

Valor ponderado de una variable elaborado en base a los valores de un conjunto de indicadores.

Proceso de elaboración de índices:

Ejemplo (adaptado de (1)):

Variable: "Exposición a los medios de comunicación masivos"

Definición teórica: Contacto que un individuo o grupo posee con los medios de comunicación.

Definición operacional: "Intensidad de exposición al cine, TV, radio y periódicos".

Descomponiendo la definición para cada indicador se obtiene lo siguiente:

- Escalas de medición para cada indicador: en todos los casos escala ordinal.
- Unidad de medida para cada indicador:

Cine:	Frecuencia mensual de asistencia al cine
Radio:	Promedio de horas semanales escuchadas
TV:	Promedio de horas semanales vistas
Periódicos:	Promedio semanal de periódicos leídos

- Criterios para asignar los valores por indicador:

Para el cine:

Nivel	Criterio	Valor
No esta expuesto	Va menos de una vez al mes (en X	0
Exposición media	Va de una a cuatro veces	1
Exposición alta	Va más de cuatro veces al mes	2

Para la radio:

Nivel	Criterio	Valor
No esta expuesto	Menos de 1 h. semanal de audición	0
Exposición débil*	De 1 a 3 hs. semanales de audición	1
Exposición media*	De más de 3 a 10 hs. Semanales	2
Exposición alta*	Más de 10 hs. semanales de audición	3

*débil= escucha esporádicamente; media= escucha regularmente; alta= escucha frecuentemente.

Para la TV:

Nivel	Criterio	Valor
No esta expuesto	Menos de 1 hora semanal	0
Exposición débil	De 1 a 3 horas por semana	1
Exposición media	De 3 1/2 a 10 hs. Semanales	2
Exposición alta	De 10 1/2 a 20 hs. Semanales	3
Expos. muy alta	Más de 20 hs. por semana	4

Para los periódicos:

Nivel	Criterio	Valor
No esta expuesto	Menos de 1 periódico leído/semana	0
Exposición débil	De 1 a 4 periódicos leídos/semana	1
Exposición media	De 5 a 8 periódicos leídos/semana	2
Exposición alta	más de 8 periódicos leídos/semana	3

Ahora se tiene cuatro valores para la variable estudiada, que si bien identifican la variable no hacen posible su medición global. Para ello es mejor construir un índice.

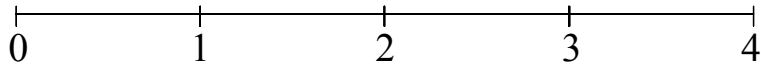
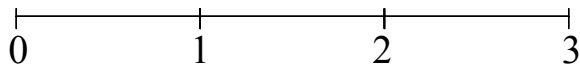
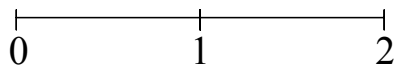
Para llegar al índice se hacen dos operaciones adicionales:

- Igualar las escalas entre sí, llevándolas a un máximo común
- Ponderar los índices.

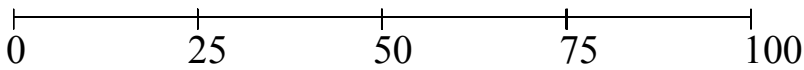
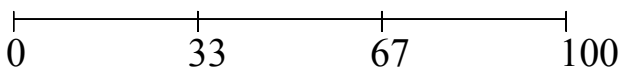
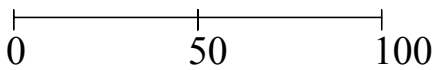
IGUALAR ESCALAS:

Siguiendo el ejemplo, el máximo común será 100 por su facilidad para tratarlo proporcionalmente. De esta manera las escalas se transformarán de la siguiente manera:

Escalas originales



Escalas equivalentes en %



PONDERAR

Hay que determinar la importancia de cada uno de los indicadores. En el caso del ejemplo, la influencia de cada medio de comunicación es dispar. La influencia de la TV, por ser un medio auditivo y visual, es mayor que la de los otros medios. Este hecho debe ser tomado en cuenta en la ponderación. Luego, se le asigna un valor numérico cualesquiera a cada indicador (COEFICIENTES DE PONDERACION), de modo tal que refleje la importancia relativa de cada uno con respecto al conjunto. En el caso del ejemplo se proponen los coeficientes:

TV	10
Periódicos	7
Radio	4
Cine	3

Ilustración del calculo del índice en el caso de una persona que va al cine dos veces (x) por mes, escucha 4 a 5 hrs. de radio por semana, ve dos horas diarias de TV (14 semanales) y lee un periódico por día (7 semanales).

Indicador	Valor original	Equivalente (1)	Coeficiente (2)	Valor ponderado (1x2)
TV	3	75	10	750
Cine	1	50	3	150
Radio	2	67	4	268
Periódicos	2	67	7	469
TOTALES	--	--	24	1637

Valor del Indice ponderado=1637/24=68.7

Esto quiere decir que la persona en referencia tiene un grado de exposición de 68.2 sobre un máximo posible de 100 y un mínimo posible de 0. Este mismo valor expresado en % significaría que la exposición de este caso es de 68% de lo máximo posible.

7.4. Control experimental de variable principales

Las Variables pueden ser controladas experimentalmente o no. Cuando se controla una variable principal se esta frente a un estudio experimental. Esta condición no es indispensable en la investigación, es el tipo de problema y la forma en que se pretende resolver el qué determina si el estudio debe o no ser experimental. Existen formas de diseño que no requieren de control experimental, y que permiten tener el mismo resultado sin manipular la variable.

Cuando en un estudio se hace control experimental de variables principales y además se realiza aleatorización (ver control de variables extrañas), se esta realizando un experimento verdadero; este tipo de estudio es el único que permite establecer relaciones de causa-efecto. Cuando no se consigue aleatorizar se llama cuasi-experimento.

7.5. Control de variables extrañas

El ideal del investigador es trabajar con las variables principales solas, evitando que las variables extrañas interfieran en la relación de aquellas variables.

Desde un punto de vista práctico es conveniente, luego de identificar las variables centrales, hacer una relación exhaustiva de todas las variables del ambiente y de las personas que pueden tener importancia. Es conveniente hacer esto en una sesión de lluvia de ideas, con participación de expertos, o luego de una buena (o amplia) revisión bibliográfica. Enseguida, ordenar la lista, clasificando las variables según su comportamiento: confusoras o clasificatorias. Las confusoras o intervinientes serán controladas; las clasificatorias serán incorporadas al estudio, y por lo tanto deben definirse operacionalmente.

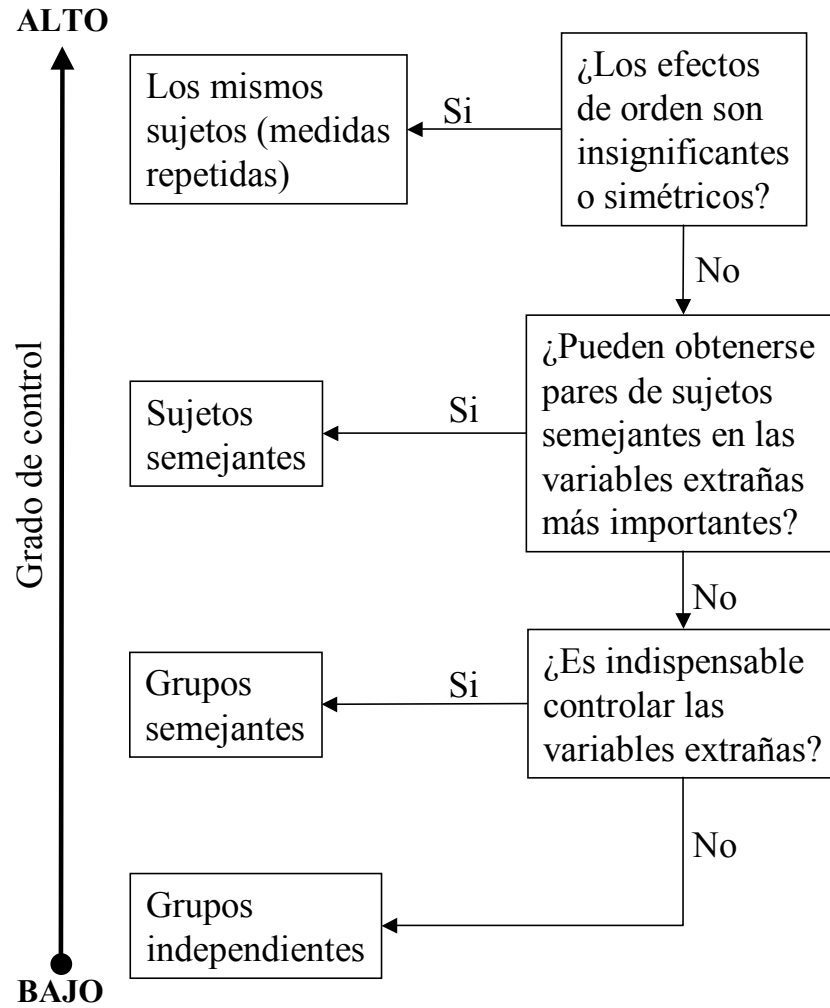
El control de variables extrañas se puede hacer en el diseño o en el análisis. En el diseño se pueden utilizar algunos de los procedimientos indicados en los cuadros 16 y 17.

Cuadro 16. METODOS DE CONTROL DE VARIABLES EXTRAÑAS

Experimental	No experimental
Genética	Medición basal
Cultivos	Selección
Modelos: animales, simulados	Comparación
	Balanceo
	Aleatorización
	Enmascaramiento

Cuadro 17

Técnicas de comparación para el control de variable extrañas



Criterios de inclusión

Consiste en establecer criterios que permitan mantener cierta homogeneidad en el grupo estudiado. El inconveniente de los criterios de inclusión es que podría obtenerse un grupo no representativo de la población en estudio

Comparación

El término tiene dos acepciones:

- a. Comparar: Disponer de unidades o grupos de unidades de tal manera que se pueda establecer igualdades o diferencias entre ellos.
- b. Técnica de Comparación: Es la técnica que nos permite disponer unidades o grupos semejantes en las variables extrañas más importantes de modo tal que sólo difieran en la presencia o ausencia de las variables principales.

Aleatorización

La aleatorización no es un procedimiento de muestreo sino una técnica de control de variables extrañas. La aleatorización exige la posibilidad de manipular a los sujetos de estudio. El procedimiento consiste en distribuir a los sujetos de estudios seleccionados en grupos de comparación, mediante un proceso aleatorio que garantice que cada sujeto tenga la misma probabilidad de estar en uno u otro grupo.

Enmascaramiento

El Enmascaramiento es una técnica que permite manejar las variables subjetivas provenientes del sujeto estudiado, del observador o del analista de datos. Consiste en ocultar información a uno o más de los factores que intervienen en la investigación (sujeto, observador o analista)

Uso de las técnicas de control

Con frecuencia en la literatura se reduce el diseño sólo a técnicas de comparación, lo cual no siempre es así; un diseño puede incluir diferentes técnicas, dependiendo del grado de control necesario para el estudio planteado.

Técnicas de análisis para el control de variables

En algunas oportunidades no es posible ni necesario hacer un control estricto de todas las variables extrañas, sea porque se desconocen o porque se desea conocer la forma en que determinadas variables influyen en el fenómeno que se estudia. En estos casos, puede hacerse el análisis y control de estas variables mediante diversas técnicas, particularmente de carácter estadístico. Las técnicas más empleadas con el análisis estratificado, la estandarización de tasas, el ajuste de estimadores y el análisis multivariado.

8. SELECCION DE SUJETOS DE ESTUDIO

La elección de los sujetos es una decisión importante en la investigación. De ello va depender la validez, la representatividad y la precisión de los datos que prueben o no una hipótesis. Si el estudio se hace en sujetos inadecuados puede suceder una de dos cosas: que lo que se estudia este influido por muchas otras variables que hagan confusa la descripción, o que lo que se encuentre no se pueda generalizar.

8.1. Criterios de elección de sujetos de estudio

Existen tres principios universales para seleccionar los sujetos de estudio: la simplicidad, representatividad y comparabilidad.

Simplicidad: Se trata de encontrar en la realidad, los sujetos más simples en los que se puede estudiar el fenómeno; los sujetos con menos variables intervinientes (es decir, estudiar el fenómeno de la manera más pura posible). Por ello un principio básico es HACER UN ESTUDIO CIENTÍFICO EN MODELOS SIMPLES.

Representatividad: Se debe estudiar sujetos que sean representativos del universo al cual se quieren extrapolar las conclusiones, o se estudia el universo mismo. No es siempre necesaria la representatividad, esto depende de la estructura o exigencias del diseño. Esta es una exigencia cuando se desea generalizar los resultados.

Comparabilidad: Buscar sujetos en los cuales sea fácil establecer criterios de comparación.

8.2. Universo y muestra

La necesidad de la muestra surge de la imposibilidad de estudiar todos y cada uno de los elementos poseedores de una o más características. Casi siempre - se desee o no - se estudia una muestra. Además existen numerosas razones prácticas por las que se prefiere estudiar una parte del universo y no todo, en otras palabras, para estudiar una **muestra**. Entre las más importantes están:

1. Costo reducido.
2. Mayor rapidez.
3. Mayor exactitud.
4. Más posibilidades.

Es obvio que estudiar una parte es mas barato que estudiar el todo; del mismo modo es más rápido, lo cual tiene que ver con el costo y la oportunidad de la información. Sin embargo, dependiendo de la complejidad, una muestra puede ser también costosa, sobre todo en la etapa de diseño y construcción del marco muestral.

Además del costo y la rapidez, la ventaja del muestreo estriba en su mayor exactitud. En el muestreo se planea cuál es el margen de error y al calcularlo se puede saber en que valores se mueve el resultado. Por ello en muchos casos la muestra ha reemplazado a los censos.

Finalmente, aumenta las posibilidades. Con pocos sujetos se pueden aplicar diferentes procedimientos e incluso procedimientos complejos y costosos.

8.3. Muestra.

Siempre se insiste en la determinación estadística de la muestra; sin embargo el concepto de muestra es más amplio que su determinación estadística. **Muestra** en una parte de cualquier conjunto, no importa cuan grande sea, siempre será una muestra. En este caso el conjunto se llama universo, que para fines del muestreo también se denomina marco muestral.

Muestra representativa

Otra cosa es muestra representativa: una muestra representativa es aquella que contiene representados todos los elementos del conjunto del cual se ha tomado. Sólo en este caso es posible hacer inferencias justas.

Lamentablemente, en la práctica, muchas veces se trabaja con datos cuya representatividad se desconoce. con esos datos se pueden hacer análisis estadísticos, pero no inferencial, a menos que se asuman ciertos supuestos respecto a su representatividad.

La representatividad de una muestra depende de la forma que se seleccionan los sujetos y del número de unidades que conforma la muestra (tamaño).

8.4. Procedimientos de selección de la muestra

Existen dos tipos de procedimientos de selección: **aleatorios y no aleatorios**. Su diferencia fundamental radica en que en el primero se conoce la probabilidad que cada elemento del universo tiene de estar representado en la muestra, y en el segundo no. Esta diferencia no implica un juicio de valor a priori en favor de la selección aleatoria; sólo quiere decir que en un caso conocemos la probabilidad y en el otro no, lo cual facilitará la tarea de inferir, pues en uno se puede calcular el error y en el otro será incierto.

En el cuadro siguiente se alistan los procedimientos más comunes, aleatorias y no aleatorias. El procedimiento sistemático requiere de un inicio aleatorio para cumplir con la condición de aleatoridad.

Procedimientos de selección

ALEATORIOS	<ul style="list-style-type: none"> * Aleatorio simple * Sistemático. * Estratificado. * Conglomerado. * Por etapas.
NO ALEATORIOS	<ul style="list-style-type: none"> * Accidentales. * Por criterio. * Por cuotas. * Por conveniencia.

Para la elección de los procedimientos de selección hay que tener en cuenta lo siguiente.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Forma en que se agrupan los sujetos • Forma de presentación del fenómeno que se estudia • Tamaño del universo |
|---|

- **Forma en que se agrupan los sujetos.**

Los sujetos, de quienes se va a estudiar ciertas características, pueden encontrarse en diferentes formas. Podrían ser partes de un conjunto homogéneo. Podrían estar incluidos en diversos subconjuntos juntos con otros elementos que pueden o no interesar estudiar. Por ello, antes de pensar en la muestra, hay que estudiar a los probables sujetos de estudio para conocer:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • A qué conjunto corresponde. • Cómo se encuentran en ese conjunto. • Cuántos subconjuntos hay o se pueden establecer. • Qué características tienen esos subconjuntos. |
|---|

Los sujetos poseen diferentes características, según las cuales se agrupan. En unos casos la agrupación es "natural" (Estado o social) y en otros la agrupación es conceptual, p.e. sexo, tipos de vivienda, clases sociales, etc.

Para hacer un buen muestreo es fundamental (clave) hacer un análisis de la forma en que se agrupan o pueden agrupar los sujetos poseedores de las características que estudiamos, teniendo en cuenta los objetivos del estudio.

En forma simplificada, podemos distinguir 3 formas corrientes en que se encuentra los sujetos:

- Población homogénea
- Población en estratos
- Población en conglomerados

En cada uno de estos casos se recurre a un tipo diferente de selección. En el primer caso se hace la selección aleatoria simple o irrestricta; en el segundo la selección aleatoria por estratos, y en el tercer caso la selección aleatoria por conglomerados.

Cuanto más homogéneos los sujetos de una población, su representatividad se garantiza de la manera más simple.

Conglomerados: Cuando la población contiene conjuntos internamente heterogéneos pero exteriormente homogéneos. Un ejemplo típico son las familias.

Estratos: Los conjuntos son homogéneos internamente, pero son heterogéneos externamente. El muestreo aleatorio estratificado significa dar una cuota de la muestra a cada estrato. La cuota se determina por un porcentaje (Cuota porcentual) ó por otro procedimiento llamado Afijación Óptima de Neyman (Dar la cuota por el grado de variabilidad en el estrato).

Por ejemplo:

Supongamos que se trata de hacer una encuesta de morbilidad en trabajadores de la industria textil. Obviamente la variable principal es el estado de salud de cada trabajador. Lo ideal sería estudiar a todos; pero ni el tiempo ni el dinero lo permite: hay que hacer una muestra.

Analizar la situación (en función de otras variables). Sabemos bien que los trabajadores son poseedores de otras características que influyen en la morbilidad p.e. la edad, el sexo, el tipo de trabajo que hacen y el tiempo que trabajan en la fábrica. Cada una de estas características puede identificarse de la siguiente manera:

Variables	Indicador	Escalas de medición	Tipos de Agrupación
Edad	Directa	Razón	Conceptual
Sexo	Directa	Nominal	Conceptual
Tiempo de Exposición	Tiempo de Trabajo	Razón	Conceptual
Tipo de Actividad	Sección	Nominal	Física

En este ejemplo la edad es una característica que tiene "n" valores y que lo resumiremos mediante el \bar{x} ; por lo tanto, no necesita agrupación.

El sexo es una variable con dos valores y cuya distribución, en la industria textil, no es homogénea. Además el sexo está asociado al tipo de trabajo, por lo que no valdría la pena tomarlo en cuenta para la agrupación de sujetos.

El tiempo de trabajo es una condición con "n" valores y para cuyo análisis -al igual que la edad- se reunirán mediante el promedio, no se formarán categorías.

La sección es una variable -que en esta fábrica tiene 6 valores, en donde se agrupan trabajadores de diferente edad, pero con las mismas habilidades y funciones, y por lo mismo expuesto a riesgos similares. Esta última variable es, luego de este análisis, claramente la que mejor agrupa a los sujetos, y por ello valdría la pena tomar una muestra en la que cada sección esté representada. Este será un muestreo por estratos (respecto a la actividad).

- **Forma de presentación del fenómeno que se estudia.**

El fenómeno que se estudia puede presentarse en los sujetos adquiriendo un determinado orden o periodicidad. Este orden puede ser creciente, decreciente, temporal o cíclico. Si hay alguna orden esta debe tenerse en cuenta para el muestreo, pues un muestreo aleatorio simple no tomará en cuenta esta característica.

El orden puede ser:

- Sin periodicidad (sigue una tendencia creciente o decreciente)
- Con periodicidad
 - Casas
 - Camas
 - Listados
 - Atendidos (demanda)

No es lo mismo estudiar la variable sexo que la variable enfermedad. La variación de cada una es distinta. En el caso de la variable sexo su variación tendrá pocas influencias de otras características, como el tiempo. La variable enfermedad, en cambio, si va a tener variaciones en su comportamiento dependientes de otras variables, y bien podría cometerse un error al estudiar la enfermedad en una muestra que no considere esta característica. Aún más, las variaciones van a ser distintas de enfermedad a enfermedad. Por ejemplo los resfríos o la diarrea tienen comportamientos distintos según las estaciones del año. En estos casos la selección aleatoria simple es insuficiente; y por ello se recurre a la selección sistemática. Esta forma de selección es una especie de corte longitudinal del fenómeno, de modo tal que en la muestra se reproduce la tendencia secular.

- **Tamaño del universo**

Un universo grande, como la población de un país, exige la adopción de técnicas de selección diferentes. En la mayoría de veces se hace un muestreo en varias etapas, combinando las técnicas de conglomerados, con selección sistemática u otras.

Procedimientos de selección no aleatorios

- **Criterio:** Selección por el juicio o criterio de una o más personas, esta basado en el conocimiento de la población. Si se tiene un conocimiento fidedigno este criterio funciona perfectamente.
- **Cuotas:** Consiste en conformar la muestra a partir de cuotas provenientes de distintos puntos del universo. Se usa mucho en encuestas de opinión, depende del criterio y de la experiencia del investigador.
- **Conveniencia:** Es el principio de las encuestas de opinión. Se selecciona a los grupos más convenientes para emitir una opinión determinada. Se utiliza en

medicina comunitaria para saber la aceptación de la implementación de algunas políticas de salud en la comunidad.

En general estos procedimientos no se usan mayormente porque tienen un componente de sesgo. Sólo los justifican por alguna de las siguientes razones:

1. Alto costo del muestreo.
2. Tiempo limitado.
3. Estudios exploratorios donde la aleatoriedad no sea importante.
4. Población pequeña (El criterio del experto es mejor para obtener una muestra representativa).

8.5. Número de sujetos o tamaños de la muestra

Es el segundo problema del muestreo, muy ligado a la economía. En realidad si no fuese por ello la condición de "buen tamaño" sería fácil de cumplir si se tiene en cuenta que a mayor cantidad de sujetos menor error. Pero la teoría del muestreo intenta reducir el tamaño a un número manejable que permita tener datos útiles para la inferencia con el menor costo posible. La teoría del muestreo ha adquirido mucho desarrollo en los últimos años. A pesar de ello la determinación del tamaño se sustenta en tres principios básicos, que el investigador debe manejar:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Error • Variabilidad • Exactitud |
|--|

Error o significación:

Quiere decir el número de veces que se equivocará al hacer una afirmación. Por ejemplo de cada 100 veces que se afirma que lloverá, puede que en 5 no ocurra el hecho. En este caso el error es 5 de 100 o 5%. El principio es que cuando menor sea el error deseado, mayor será el número de **sujetos**. Este límite lo elige el investigador de acuerdo al tipo de problema que estudia, y al consenso establecido en su área.

Variabilidad o variación aleatoria del fenómeno

Hay fenómenos que varían poco, por ejemplo los lápices que salen de una máquina; hay otros que varían mucho, por ejemplo la talla de los individuos. El principio es que cuando más variable el fenómeno que se estudia más grande la muestra. La variabilidad depende del fenómeno que se estudia y no del investigador. Si el investigador no conoce la variabilidad del fenómeno puede hacer uso de la información que proporcionan otros estudios o hacer estudios exploratorios.

Exactitud

Es el grado de aproximación al verdadero valor. La exactitud implica que las mediciones en la muestra serán casi las mismas que se obtendrían midiendo a todo el universo. Principio: a mayor exactitud más cantidad de sujetos. La exactitud es también un atributo propuesto por el investigador.

Si combinamos estos 3 criterios se observa que al aumentar el error disminuimos la muestra; al aumentar la variabilidad aumentamos la muestra y cuando aumenta la exactitud aumenta la muestra.

Todo el resto, es asunto de buscar expresiones matemáticas de estos criterios para poder hacer operaciones que faciliten la tarea de hacer las combinaciones posibles.

Existen diversas formas de expresión, que son el **origen** de las fórmulas aparentemente incomprensibles. Lo importante es no olvidar que para determinar el número de sujetos a estudiar se debe tener claro esos tres criterios. A partir de esto es fácil y fructífero consultar a un estadístico o un programa estadístico de computación (EPI-INFO, SPSS-PC, EPISTAT).

Diseño del estudio

El tamaño también está influenciado por el diseño del estudio. Si el diseño está orientado a precisar un valor, como la prevalencia, la determinación se hace sólo en base a los criterios ya señalados. Pero si el diseño está orientado a establecer una diferencia, entonces el estudio debe tomar en cuenta la magnitud de dicha diferencia y los riesgos a que estaría sometida.

En efecto, cuando se comparan 2 grupos por muestra, finalmente tenemos datos que son el reflejo del universo del que se obtuvieron las muestras. En este caso existen dos posibilidades: que en las muestras se observen diferencias que en la realidad no existan; o que en las muestras no se observen diferencias que en la realidad existan. Por esta razón al comparar 2 muestras se pueden cometer 2 tipos de error:

- Decir que hay diferencias no habiéndolas (Error α o tipo I).
- Decir que no hay diferencias habiéndolas (Error β o tipo II).

Por este motivo para determinar el tamaño de la muestra en estudios que pretenden establecer una diferencia, hay que considerar el error α y el error β .

8.6. Pasos para hacer un plan de muestreo

En suma, para hacer la selección de una buena muestra es importante hacer un plan, siguiendo los siguientes pasos:

1. Definir las variables a estudiar.
2. Definir la unidad de estudio.
3. Definir como se comporta la unidad.
4. Delimitar el universo (marco muestral).
5. Analizar la forma de presentación del fenómeno.
6. Elegir la forma de selección (de acuerdo a 3, 4, y 5).
7. Determinar el número de unidades a estudiar.
8. Hacer la selección de acuerdo a lo determinado anteriormente.

9. RECOLECCION DE INFORMACION

Hasta el momento, el proceso de investigación ha transcurrido de la conceptualización del problema a la definición operacional de las variables. La definición operacional establece la forma en que se van a medir las variables, las normas y condiciones. Sin embargo, aún no se está en condiciones de recoger la información. Para ello se requiere seleccionar y preparar instrumentos para la recolección y registro de los datos. No confundir la recolección del dato con su registro.

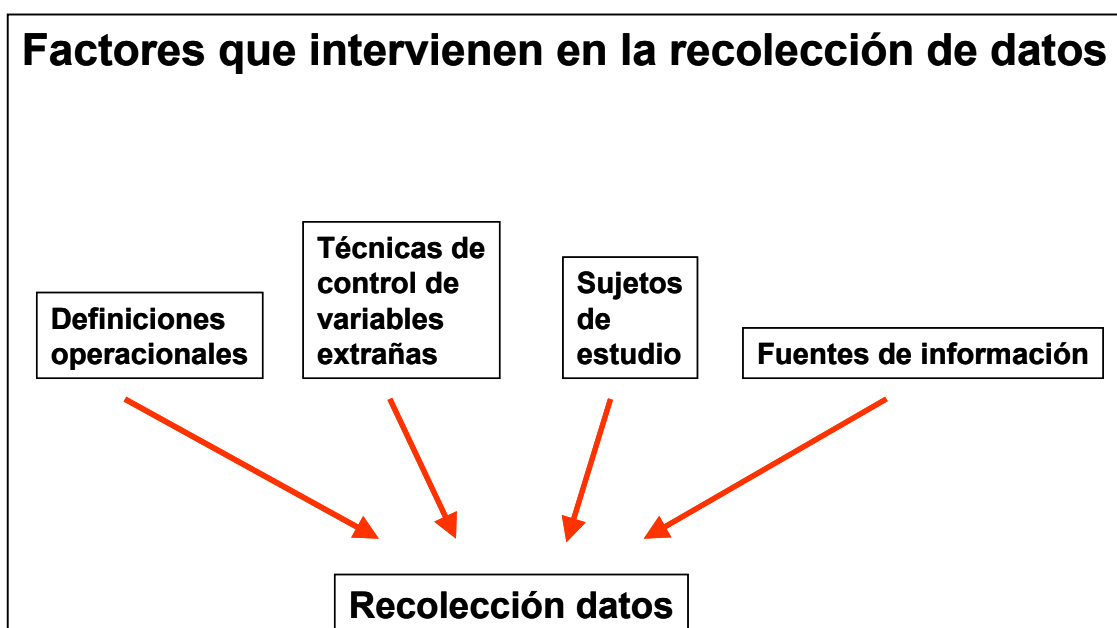
Para recoger un dato de acuerdo a las normas establecidas en la definición operacional, el investigador puede valerse de la observación o puede hacer uso de instrumentos. Los instrumentos surgen de la necesidad de aumentar el poder de la observación y de poder hacer medidas sucesivas con la misma exactitud y precisión.

Los instrumentos clásicos son los instrumentos físicos, que sirven para hacer mediciones de variables como el peso, la presión arterial, etc. Pero hay otros instrumentos, como los test, las encuestas, las escalas.

Las técnicas de recolección de datos deben garantizar la calidad de los datos. El primer gran problema es decidir: ¿De dónde obtener los datos?, ¿Cuál va ser el real significado de los datos?, ¿Cómo elegir los datos pertinentes?

Estas técnicas están condicionadas por decisiones anteriores relativas a la definición operacional de variables, las técnicas de control de variables extrañas, los sujetos de estudio y las fuentes de información. En el cuadro 18 se objetiva esta interrelación.

Cuadro 18



9.1. Fuentes de información

La fuente de información condiciona el uso de instrumentos. Si se utilizan fuentes secundarias, el investigador recoge la información de los archivos existentes, para lo cual no emplea instrumentos. En algunos casos, cuando el estudio con fuentes secundarias requiere de la validación de los datos obtenidos, se elaboran sistemas sofisticados, estandarizado y específicos que funcionan como un instrumento. En cambio cuando se utilizan fuentes primarias, es necesario utilizar los instrumentos apropiados de acuerdo a la definición operacional adoptada.

9.2. Técnicas de recolección de datos

Hay numerosas técnicas para recoger datos apropiados en una investigación. Algunos son de carácter cuantitativo y otros cualitativo. En el cuadro 19 se presenta una lista de las técnicas de mayor uso.

CUADRO 19

<p style="text-align: center;">Técnicas de recolección de datos</p> <p style="text-align: center;"><i>Cualitativas y cuantitativas</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Observación: Participante - No participante2. Entrevista: Estructurada - No estructurada3. Recolección documental4. Recolección de especies5. Examen clínico6. Medición instrumental
--

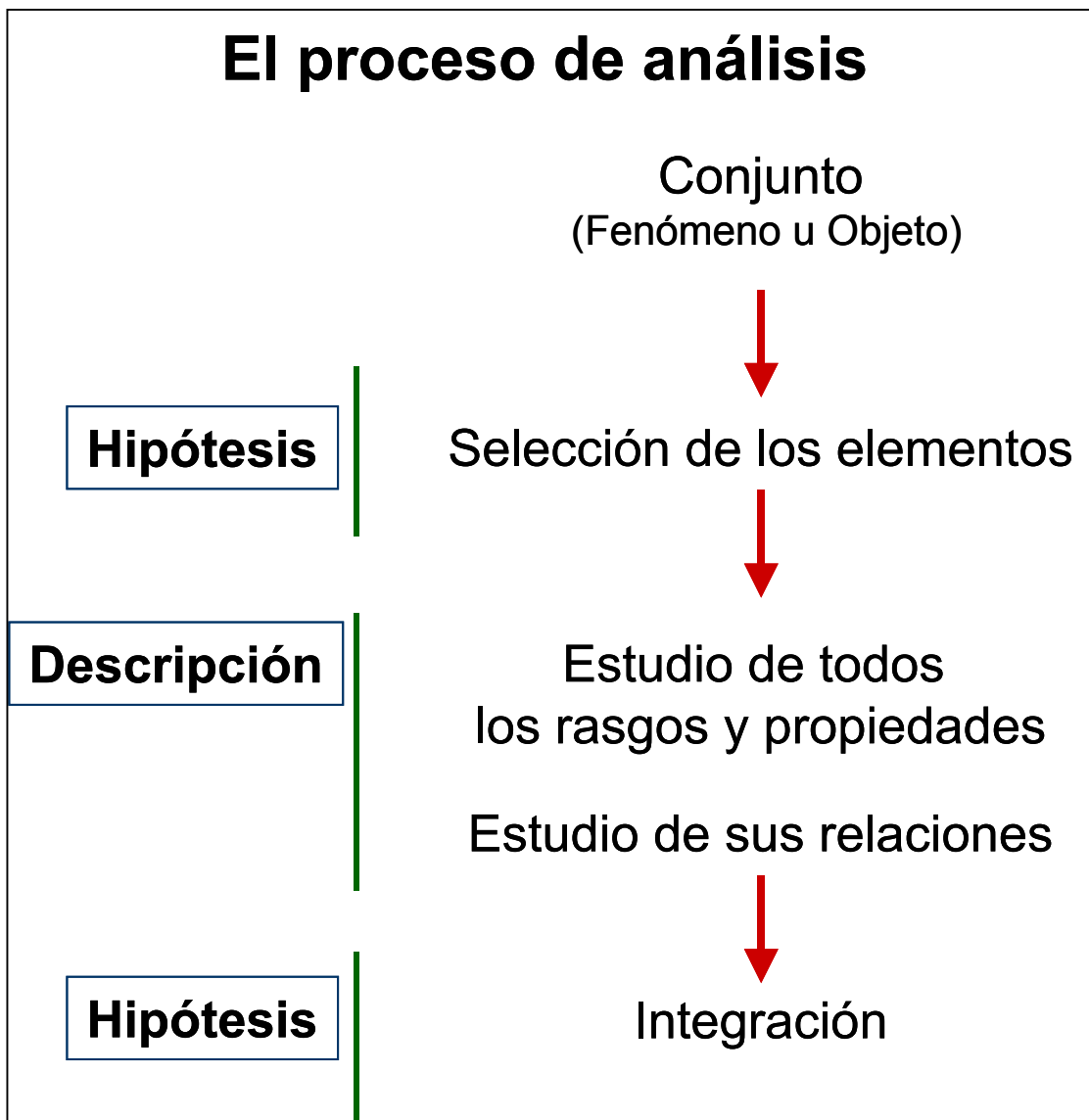
El cuestionario

Este es uno de los instrumentos más usados y maltratados. Generalmente se le confunde como un sistema de registro y por ello muy pocas veces se tiene cuidado en su elaboración y aplicación. La construcción de un cuestionario se hace a partir del análisis de variables. Esto quiere decir que en el cuestionario se recoge información suficiente para medir las variables principales o las clasificatorias. En el Anexo I se puede encontrar recomendaciones para el diseño de formularios.

10. ANÁLISIS

El último punto fundamental del diseño es el plan de análisis. Finalmente el investigador confronta sus resultados con su planteamiento teórico y con el conocimiento existente, y extrae conclusiones cuya validez científica va depender del mayor o menor valor predictivo de sus hipótesis.

Cuadro 20



10.1. Tipos de análisis

Va depender del tipo de variables, de las características del diseño y de las características del sujeto de estudio.

En general existen dos tipos de análisis: análisis matemático o análisis no matemático. La elección del tipo de análisis depende mucho del tipo de datos que se dispone y del diseño de la investigación. El análisis es parte del diseño; por lo tanto debe planearse previamente. Básicamente consiste en responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se van a describir los datos?
- ¿Cómo se van a inferir conclusiones?

Para decidir acerca de la forma en que se van a describir los datos, básicamente se toman en cuenta los sujetos de estudio y el tipo de variables.

Los sujetos de estudio van a orientar si sólo es necesario un descripción cualitativa (no estadística) o es necesario una descripción estadística.

Ejemplos de análisis según el tipo de sujeto de estudio:

SUJETO	TIPO DE ANÁLISIS
Modelo simulado	No matemático o matemático
Modelo animal	No matemático o matemático
Modelo humano	No matemático o matemático
Grupo único	estadístico descriptivo y/o inferencial
Grupos no aleatorizados	estadístico descriptivo y/o inferencial
Grupos aleatorizados	Estadístico descriptivo y/o inferencial
Muestra no representativa	Estadístico descriptivo
Muestra representativa	Estadístico inferencial
Población total	Estadístico descriptivo

Sistemática del análisis

Antes de iniciar el análisis propiamente dicho, hay que tener seguridad respecto a la calidad de los datos.

Análisis de la calidad de los datos

Este punto plantea una discusión muy seria acerca del problema de la objetividad. ¿Sobre qué datos se sustenta la apreciación del fenómeno?

Los criterios más importantes para analizar la calidad de los datos son:

1. Nivel de medición (¿son medibles?) Hay casos en que es más importante saber cómo es que el investigador enfocó el problema de la medición de sus datos y en qué se sustenta para proceder como procedió. Como principio es necesario recordar que trabajar con datos medibles es mucho mejor y hay que preferirlo, a menos que no sea indispensable.

2. Nivel de variabilidad del fenómeno y las posibilidades que un determinado tipo o número de datos puedan representarlo. Aquí se puede dar el caso muy frecuente de generalizar con casos atípicos, pues no se contempló la variabilidad de este fenómeno. Podría llamarse también representatividad.
3. Por su fidelidad. Cualidad que esta en relación con la competencia y prestigio de los investigadores o las instituciones en las que trabajan.
4. Complejidad causal. Esta es una cualidad inherente al fenómeno que se estudia. Los modelos de estudio que se adopten permiten juzgar si el investigador esta o no en condiciones de resolver el problema planteado.
5. Accesibilidad a la experimentación (y también la posibilidad de encontrar modelos de replica adecuados en la realidad, como los modelos animales). Esta cualidad tiene mucha relación con la anterior, pues las posibilidades de experimentación dependen de la abstracción de ciertas relaciones susceptibles de reproducirse bajo condiciones ideales.
6. Por su objetividad. Cualidad relacionada al diseño y sobre todo al control de todas las variables extrañas dependientes del observador y/o observado.

El análisis propiamente dicho

Una vez resuelto el problema de la confiabilidad de los datos, se puede iniciar el análisis de los mismos.

El significado del ANALISIS es corrientemente confundido con otras operaciones intelectuales. Bajo el término análisis se encuentran comprendidas diversas operaciones intelectuales.

En primer lugar la descripción, que comprende tanto los elementos aislados (lo que comúnmente se llama análisis) como sus relaciones. No sólo separar los elementos del todo para estudiarlos en sí, sino también estudiar sus relaciones.

En segundo lugar la síntesis, la integración, que consiste en buscar un nexo menos evidente pero más trascendente, que explique tanto los hechos como sus relaciones.

Y finalmente, se tiene la generalización, es decir, extender las conclusiones a una población mayor. En el cuadro 20 se grafica este proceso y su relación con los otros elementos del diseño.

Tipos de análisis

En general existen dos tipos de análisis: análisis matemático o análisis no matemático. La elección del tipo de análisis depende mucho del tipo de datos que se dispone y del diseño de la investigación. El análisis es parte del diseño; se planea previamente y básicamente consiste en responder a las siguientes preguntas:

-¿Cómo se van a describir los datos?

-¿Cómo se van a inferir conclusiones?

Para decidir acerca de la forma en que se van a describir básicamente se toman en cuenta los sujetos de estudio y el tipo de variables.

Los sujetos de estudio van a orientar si sólo es necesario una descripción cualitativa (no estadística) o es necesario una descripción estadística.

Descripción estadística

Para el análisis estadístico se procede en primer lugar a la descripción de las características de los elementos que conforman el fenómeno que se estudia.

Existe una diferencia importante entre la descripción estadística y la descripción no estadística. Tomando como ejemplo la descripción de una enfermedad, cuando se trata de un sólo caso se describen los signos y síntomas que definen dicha patología de la manera más detallada posible; en cambio si se trata de un conjunto de enfermos ya no sólo interesa la presencia de los signos y síntomas en forma individual, sino la forma en que éstos se comportan en un conjunto. Interesan ciertas características de conjunto. Estas características de conjunto, que son el núcleo de la estadística, son la regularidad y la variabilidad del fenómeno. La expresión de estas características va depender de la naturaleza y la escala de medición de las variables.

Pero la descripción clínica de un caso no sólo consiste en describir los signos y síntomas, sino también sus relaciones. Del mismo modo, en el caso de la estadística no sólo basta describir la variabilidad y regularidad de cada característica, sino también las relaciones existentes entre ellas, es decir, la forma en que varían cuando están relacionadas.

En síntesis en la descripción estadística, como cualquier otro tipo de descripción, interesa describir los hechos aisladamente (análisis) y luego las relaciones existentes entre ellos. Este es el verdadero sentido de lo que comúnmente se llama ANALISIS.

Una vez cumplida esta tarea se puede pasar a la síntesis (integración), mediante la búsqueda de principios o leyes que expliquen los hechos o relaciones encontradas.

Finalmente, dependiendo de la hipótesis planteada, de los sujetos de estudio y de las características del diseño, se pasa a la generalización.

Para hacer generalizaciones se deben evaluar los resultados de la descripción a la luz del problema planteado y el diseño elaborado para resolverlo.

Por ejemplo, en un estudio de TBC se obtiene que la prevalencia de TBC es 5%, estudiando toda una población. En este caso el resultado es válido en sí, y como tal puede compararse con otros valores obtenidos de una manera similar. Pero si el estudio se hace en una muestra hay que resolver el problema de saber cuál será valor verdadero en la población.

En otros casos es necesario saber si hay diferencias entre dos valores, por ejemplo en la tasa de curación de dos fármacos. Nuevamente, se presenta el mismo problema de si se trata de la comparación de universos o de muestras o de una mezcla de ambos. Cuando se trata de universos cualquier diferencia es significativa en términos estadísticos; el valor que se le dé a esa diferencia es un asunto del investigador. Pero, cuando se trata de muestras ya no es posible afirmar que los valores observados sean diferencias verdaderas, en la medida que los valores

verdaderos no son conocidos. Es por ello que en estos casos se recurre a técnicas estadísticas que identifiquen el nivel de significación de las diferencias observadas. En el cuadro 21 se describe esquemáticamente tres técnicas estadísticas muy empleadas para hacer inferencias.

Cuadro 21

ELECCIÓN DEL TEST ESTADÍSTICO ADECUADO

Naturaleza de las 2 variables	Método	Hipótesis necesarias sobre la distribución de las variables	Conclusiones posibles
2 cualitativas	Test de χ^2 (Caso particular: comparación de 2 porcentajes)	Efectivos teóricos suficientes	Existencia de la asociación
1 cualitativa 1 cuantitativa	Análisis de varianza (Caso particular: comparación de 2 promedios)	Para las diferentes clases de variables cualitativas, la variable cuantitativa debe tener una distribución normal de la misma varianza. Esta hipótesis es menos necesaria si los efectivos de las diversas series son más grandes y más próximos los unos de los otros.	Existencia de la asociación. Las diferencias entre las medias dan una idea de la importancia de la asociación.
2 cuantitativas	Test de coeficiente "r" (correlación y regresión)	Por lo menos una de las distribuciones relacionadas debe ser normal con una varianza constante. Esta hipótesis es menos necesaria cuando los efectivos de la muestra son más grandes.	Existencia de la asociación; curva de regresión y grado de asociación.

Schwartz, D. Méthodes statistiques á l'usage des médecins et des biologistes, 1979

De acuerdo a lo señalado, el análisis esta en íntima relación con los otros elementos del diseño, principalmente con:

- a. Las variables
- b. El tipo de relación existente entre ellas
- c. La definición operacional de las variables
- d. Las técnicas de control de variables
- e. Los sujetos de estudio
- f. La referencia temporal.

Por esta razón: ***el análisis es parte del diseño y debe planearse claramente antes de recoger los datos.*** Esto facilita el proceso de análisis e incrementa la “objetividad” de las conclusiones, pues el análisis no se ve condicionado por los resultados obtenidos.

ANEXO I

DISEÑO DEL FORMULARIO(*)

El instrumento usado para recoger la información en la encuesta por muestreo es conocido generalmente como cuestionario o formulario de entrevista. En el proceso de diseñar correctamente el formulario es preciso considerar varios factores, los que incluyen: (1) tipos de formularios; (2) forma de la pregunta; (3) redacción de las preguntas; (4) la organización del formulario y (5) la prueba piloto.

1..Tipos de Formularios

Una de las decisiones claves que deben tomarse en la encuesta se refiere al tipo de cuestionario que será usado. Las alternativas principales disponibles son el formulario que se administra por sí mismo (auto-administrado), y el formulario en que las preguntas son hechas por el entrevistador y alguna combinación de los dos métodos anteriores.

El cuestionario auto-administrado goza de varias ventajas que lo hacen a menudo una herramienta útil en la encuesta por muestreo. Por ejemplo, es frecuentemente un procedimiento menos costoso que la entrevista personal, especialmente, cuando los formularios son enviados por correo y algunas veces hace que el entrevistado tenga más confianza en que sus declaraciones sean tratadas confidencialmente. Pero también existen serias limitaciones que reducen su utilidad en la mayoría de las encuestas de hogares y en otros tipos de estudios. En primer lugar uno de los problemas más grandes son las preguntas que quedan sin responder, y esto es muy serio en casi todos los estudios que dependen de cuestionarios enviados por correo. También el formato del formulario auto-administrado está limitado a aquellos que pueden leer y escribir, y este enfoque no proporciona oportunidad alguna de corregir las posibles interpretaciones erróneas de las preguntas ni buscar información más detallada cuando la respuesta es insuficiente.

El formulario administrado por un entrevistador también tiene limitaciones pero tiende a eliminar algunos de los problemas recién mencionados. Por ejemplo, reduce el problema de dejar preguntas sin respuesta, puede ser usado con personas de casi cualquier nivel de educación, y permite al entrevistador corregir las interpretaciones equivocadas. La limitación principal de este método es que la personalidad, las actitudes, y el comportamiento del entrevistador pueden influenciar negativamente la calidad de la información obtenida durante la entrevista.

2..Forma de Pregunta

Otra decisión importante que debe tomarse antes de que se escriba la versión final del cuestionario se refiere a la forma de la pregunta, esto es, el margen de libertad que se dará al entrevistado para responder a las preguntas y al entrevistador para registrar estas respuestas. Las tres alternativas principales a ser consideradas son:

* Extraído de: Warwick DP, Lininger CH. Etapas en la encuesta por muestreo. UNMSM, Revista de Sociología, 1965, 2(3):73-109

1. La pregunta abierta, sin clasificación durante la entrevista. Cuando esta forma es usada se presenta al entrevistado un tópico, se le alinea a que responda, en sus propias palabras, y luego el entrevistador registra la respuesta exactamente conforme es dada.
2. La pregunta abierta, con alguna clasificación de parte del entrevistador. Este enfoque es igual que el anterior, pero el entrevistador inmediatamente clasifica la respuesta (o partes de ella) en categoría predeterminadas encontradas en el formulario.
3. La pregunta cerrada. En esta forma la pregunta contiene un cierto número de respuestas posibles entre las que el entrevistado debe escoger, y el entrevistador inmediatamente pone una marca en el recuadro que corresponde.

Aunque sería difícil establecer reglas generales acerca del uso de una u otra alternativa, existe considerable acuerdo acerca de los puntos fuertes y débiles de estos métodos. La pregunta abierta parece ser particularmente útil bajo las siguientes condiciones: (1) cuando el propósito de la entrevista es obtener información en asuntos que no pueden ser fácilmente colocados en categorías de respuestas, tal como la intensidad de actitudes u opiniones; (2) cuando existe poca información sobre el rango posible de respuestas a una pregunta dada; (3) cuando es posible que algunos de los entrevistados no posean información o experiencia en el área del estudio, o cuando probablemente no tengan opinión acerca de algún campo del estudio; y (4) cuando queremos interesar más a los entrevistados en el estudio por tener más oportunidad de expresarse.

Por otra parte la pregunta cerrada tiene las ventajas de requerir menos tiempo durante la entrevista y menos destreza de parte del entrevistador. Asimismo la información obtenida es más fácil de codificar y analizar que la información obtenida mediante preguntas abiertas. Parece entonces que la pregunta cerrada sería preferible usarla cuando el rango de respuestas es conocido antes de la entrevista (por ejemplo, estado civil) y cuando la mayoría de los entrevistados adoptarán probablemente el mismo marco de referencia en las preguntas. Las preguntas abiertas son más útiles cuando estas condiciones no son satisfechas y cuando el estudio requiere datos más amplios para interpretar las declaraciones del entrevistado, especialmente en encuestas de actitudes y opiniones.

3. Redacción de las Preguntas

Después de haber tomado las decisiones acerca del tipo de formulario y la forma de la respuesta es necesario dedicarse a la tarea de redactar las preguntas mismas. A lo largo de ese proceso el investigador debe mantener un balance entre dos objetivos generales: (1) obtener información completa y precisa, y (2) mantener la cooperación y buena voluntad del entrevistado. Poco se ganará si una pregunta es bien fraseada, pero con el resultado de que el entrevistado no quiere responder al resto del formulario. Similarmente, existen pocas ventajas en un cuestionario que sea agradable y entretenido para el entrevistado pero que sacrifica muchas clases de información importante. Las sugerencias que se dan a continuación están dirigidas a llenar ambos objetivos en el proceso de redactar las preguntas.

1. El lenguaje usado debe ser simple, directo y a nivel que puede ser entendido por todos los entrevistados.

En general hay dos extremos que deben ser evitados, el primero involucra el uso de términos técnicos o palabras que son familiares solamente para los encuestadores o aquellos que tienen educación universitaria. De este modo, podría diseñarse una pregunta acerca de "estado civil" antes que acerca de alternativas más simples y mejor conocidas, como ser "casado", "divorciado", etc. El peligro al usar lenguaje muy técnico es que puede conducir a una mala

interpretación de la pregunta y también puede crear azoramiento en el entrevistado al no entender los términos mencionados. El extremo opuesto, que también debe ser evitado, es cuando la pregunta "habla familiarmente" al entrevistado mediante el uso de frases no gramaticales o idiomáticas.

2. La pregunta debe ser específica y debe tratar una sola idea.

Una de las fuentes principales de dificultades en interpretar los resultados de las encuestas por muestreo se encuentra en preguntas que son demasiado generales, demasiado complejas, o de otro modo ambiguas. Los siguientes son algunos de los errores, más comunes, de este tipo:

- a. Marco de referencia inadecuado: permite a diferentes entrevistados interpretar la pregunta en diferentes contextos.

Ejemplo: "¿Qué tipo de casa es ésta? El entrevistado podría fácilmente decir grande, cómoda, de ladrillos, rural, nueva, etc.

- b. Palabra indefinida. Un tipo de palabras ambiguas es el de aquellas que son indefinidas en el tiempo, tales como "Frecuentemente", "Regularmente", etc. Otras palabras son indefinidas en el espacio, tales como: "aquí", "allí". Igualmente están incluidas bajo este encabezamiento términos tales como: "mucho", "bastante", o "cualquiera".
- c. Ideas múltiples. En algunos estudios se han hecho intentos de ahorrar tiempo y espacio redactando preguntas que tratan con dos o más asuntos al mismo tiempo, por ejemplo. "¿Planea Ud. dejar su trabajo y buscar otro durante el próximo año?" Si el entrevistado dice "no" en este caso, puede significar que no va a dejar su trabajo, que va a dejar su trabajo pero no va a buscar otro, o que está planeando hacer ambas cosas pero no durante el próximo año. Para evitar estos problemas es mejor limitar la pregunta a un solo asunto.

Existen naturalmente muchas otras maneras en las que las preguntas pueden ser insuficientemente específicas, pero los ejemplos ilustran algunos de los aspectos más comunes.

3. La pregunta no debe sugerir que una respuesta es más deseable que las otras.

Hay muchos casos en los que el uso de palabras erróneas pueden resultar en preguntas cargadas, esto es, preguntas que sugieren directa o indirectamente que una respuesta es mejor que la otra. Entre los más comunes de estos tipos de preguntas están las siguientes:

- a. Sugerencia directa de una respuesta. Por ejemplo, "¿Le gustaría trabajar por lo menos cuarenta horas a la semana, no es cierto?" Mientras que el entrevistado es libre de decir "no" a esta pregunta, a menudo dirá "sí" debido a que la pregunta implica que esta respuesta es "normal" o "típica".
- b. Mención parcial de las alternativas. Por ejemplo: "¿Lee Ud. los diarios tales como El Comercio?" Esta pregunta hace más fácil para el entrevistado escoger la alternativa mencionada antes que aquellas que no lo son, y en este sentido es una pregunta sugerente. Para evitar esta posibilidad es mejor mencionar todas las alternativas posibles o no mencionar ninguna.
- c. El uso de palabras cargadas emocionalmente. Cada idioma tiene palabras que llevan consigo tonos emocionalmente fuertes y el uso de estas palabras en las preguntas pueden afectar los resultados de la encuesta de manera muy sutil. A fin de evitar esta forma de error debe hacerse el mayor esfuerzo para escoger palabras emocionalmente neutrales.

Existen también varias otras maneras de sugerir respuestas, y algunas de estas son también muy sutiles, como por ejemplo, hacer uso de la táctica de asociar una cierta respuesta con una figura de prestigio.

4. La pregunta debe ser aplicada a los entrevistados.

Al redactar las preguntas es una práctica generalmente segura no asumir nada acerca del comportamiento, actitudes, creencias y conocimientos del entrevistado, y de esta manera evitar preguntas que no son aplicables. Los siguientes son ejemplos de preguntas que hacen ciertas presunciones acerca del entrevistado:

¿Cuál es su ocupación actual?

¿ Cuántos años de escolaridad ha completado Ud. ?

¿Cómo votó Ud. en la última elección presidencial?

Existen por lo menos dos riesgos principales en dirigir preguntas al entrevistado cuando estas preguntas son inaplicables. Primero, pueden conducir a confusión o irritación por parte del entrevistado y así introducir influencias perjudiciales en la información obtenida. Segundo, el uso de estas preguntas pueden resultar en información imprecisa al sugerir a la persona que debería haber hecho lo que la pregunta sugiere, por ejemplo, asistir a la escuela. Para evitar estos peligros es mejor hacer uso de la técnica conocida como un "filtro" o "patrón de salto", por ejemplo:

1. ¿Ha asistido Ud. a la escuela?

SI

NO (Pase a Preg. 3)

2. ¿Cuál fue el grado más alto de instrucción que recibió?

En estudios muy complejos, tales como en el campo de mano de obra, es generalmente necesario emplear una gran cantidad de tiempo en diseñar un formulario que haga uso apropiado de los "filtros".

4. Organización del Formulario

La tarea de diseñar un cuestionario no termina cuando se redactan las preguntas por cuanto es entonces necesario organizarlas de manera eficiente. Algunas de las consideraciones principales en el proceso de organizar el formulario son la facilidad de administración para el entrevistador, la motivación del entrevistado, la facilidad de codificación y perforación de tarjetas, y la identificación y el almacenamiento de los materiales. También existen dos problemas específicos que deben ser enfrentados en la organización del formulario: (1) la secuencia de los tópicos, y (2) las características físicas.

1. La secuencia de los tópicos. El orden en que son hechas las preguntas debe tomar en consideración las actitudes, la lógica, y el comportamiento probable tanto del entrevistador como del entrevistado. Desde el punto de vista del entrevistador las preguntas deben ser arregladas en una secuencia clara con instrucciones adecuadas sobre como pasar de una sección a otra. Es particularmente importante diseñar el cuestionario de modo que el entrevistador pueda avanzar con las distintas preguntas sin volver a secciones previas. Sin embargo, es aún más importante organizar el cuestionario de manera que gane la cooperación inicial del entrevistado y mantenga su interés a lo largo de la entrevista. Algunas sugerencias específicas que deben ser consideradas para alcanzar estos objetivos son las siguientes:

- a. Preguntas de apertura. Las primeras preguntas usadas en la entrevista deben ser de ordinario, ítems que sean emocionalmente neutrales y que puedan ser fácilmente contestadas por el entrevistado.
- b. La lógica del entrevistado. En el grado que sea posible los tópicos deben ser organizados de modo tal que tomen en consideración la lógica y las expectativas del entrevistado. Esta forma de organización lógica hace la entrevista total más interesante para el entrevistado y así contribuye a su motivación para proporcionar información precisa.
- c. La ubicación de preguntas sensitivas. Una pregunta "sensitiva" que trata dos asuntos desagradables debe ser generalmente colocada en un punto del cuestionario donde será más significativa dentro del contexto de las otras preguntas, y debe ser introducida en material que sea menos sensitivo y que presente el tópico gradualmente.

Debe también anotarse aquí que en casi todos los casos el éxito de las preguntas "sensitivas" y del formulario general dependerá de la destreza y habilidad del entrevistador.

2. Características físicas del cuestionario. El proceso de diseñar un formulario debe incluir consideración específica de los aspectos físicos del formulario. Desafortunadamente, en muchos estudios esta etapa es pasada por alto con el resultado de que la versión final es burda, confusa, y difícil de usar en el campo. Para evitar estas dificultades es necesario considerar por lo menos estos puntos:

- a. Identificación del formulario: cada formato debe contener suficiente información escrita para su identificación, tanto numérica como literal.
- b. El tamaño del formato: debe ser suficientemente grande como para permitir espacio suficiente entre los ítems, pero no tan grande que sea difícil de manejar en el campo o difícil de archivar después. En la mayoría de los estudios el tamaño no debe ser mayor de 22cm. x 35.
- c. El uso de espacio: las páginas deben arreglarse de modo tal que exista suficiente espacio entre los ítems para evitar confusión bajo condiciones difíciles en el campo tal como pobre iluminación.
- d. También el uso eficiente del color y peso del papel y de diferentes formas de tipos de mecanografía o impresión pueden contribuir a la claridad del formulario y facilitar su administración en el campo.

5. La Prueba Piloto

Una vez que el cuestionario parece satisfactorio a los investigadores, debe ser sometido a una prueba piloto bajo condiciones similares a aquellas que serán encontradas en el trabajo mismo. En la mayoría de las naciones en vías de desarrollo es especialmente importante conducir estas pruebas en diferentes regiones del país debido a las grandes diferencias en lenguaje y cultura.

Algunas de las preguntas específicas que deben ser consideradas en la prueba piloto son las siguientes:

1. ¿Son claras las preguntas hechas?
2. ¿Son interpretadas las preguntas de la misma manera por los distintos entrevistados?

3. ¿Existen ciertas preguntas o secciones del formulario que parecen crear irritación o confusión por parte del entrevistado?
4. ¿Es muy largo el cuestionario?
5. ¿Experimenta el entrevistador alguna dificultad al administrar el cuestionario?

Debe enfatizarse aquí que la prueba piloto es una parte esencial en el diseño del formulario y no debe ser omitida dando como razón que el cuestionario puede ser evaluado adecuadamente por el personal del estudio. Los resultados de la prueba piloto del estudio siempre sugieren cambios en mejora del cuestionario y uno después de la prueba debe esperar tener que rehacer el cuestionario anterior a su forma final con el fin de incluir estos cambios.